Nr. 5 (9) M A J 1930 R. Rok 2

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

T R E Ś Ć:

Prof. Dr. M. GÓRSKI

Nawożenie machorki w świetle doświadczeń polowych

Konsumcja machorki w Polsce jest bardzo wysoka.

Ilość wyprodukowanej machorki przez Polski Monopol Tytoniowy wynosiła:*)

w roku 1926 . . . 6.215.763 kg.
w roku 1927 . . . 7.887.491 kg.

Nie będziemy więc dalecy odprawdy, jeśli zapotrzebowanie surowca machorkowego w Polsce oznaczymy na około 7 miljonów kg.

Nie ulega wątpliwości, że cała ta ilość machorki może być wyprodukowana w kraju, gdyż warunki klimatyczne całej nieomal Polski nie stoją temu na przeszkodzie.

Tymczasem dalecy jeszcze jesteśmy od tego, by zaspokoić konsumcję machorki produkcją krajową, choć przyznać trzeba, że z roku na rok obszar uprawy machorki zwiększa się w bardzo znacznym stopniu, a tem samem zwiększa się ilość wyprodukowanego surowca.

Dane statystyczne dotyczące uprawy machorki za lata 1926 do 1929 zestawione są w Tabl. 1. Dane statystyczne za rok 1926 zostały ogłoszone w Sprawozdaniu Dyrekcji Polskiego Monopolu Tytoniowego, dane zaś za lata 1927 do 1929 zostały mi uprzejmie udzielone przez Dyrekcję Polskiego Monopolu Tytoniowego.

*) Polski Monopol Tytoniowy. Rocznik II-gi 1926—1927, Warszawa 1928.

TABLICA 1.

Rok	Ilość wyprodukowanej machorki w kg	Powierzchnia uprawna w ha	Przeciętny zbiór w kg z ha
1926	234585 ²)	239.5	979
1927	458127 ²)	539.7	856
1928	880819	749.9	1108
1929	2240778	1747.0	—

²) Wliczony jest również Bokun.

Z tego zestawienia widzimy jasno, że produkujemy zaledwie 1/3 tej ilości jaka jest nam potrzebna. Widzimy dalej, że przeciętny zbiór z ha jest stosunkowo bardzo mały dosięga bowiem wszystkiego 1100 kg., jeśli chodzi o przeciętną dla całej Polski. Istnieje jednak bardzo duża różnica w przeciętnych plonach między poszczególnemi województwami. Tak naprz. w r. 1928 w województwach środkowych i wschodnich przeciętny zbiór z hektara wynosił tylko 1049 kg, gdy w okręgu uprawy Grudziądz przeciętny plon wynosił 2049 kg., a więc prawie dwa razy więcej.

Dyrekcja Polskiego Monopolu Tytoniowego poświęca dużo uwagi i trudu w celu podniesienia u nas uprawy machorki. W tym celu obok bardzo wysokich cen na machorkę, mających zachęcić plantatorów, Dyrekcja przeprowadza bardzo liczne doświadczenia nad uprawą i nawożeniem machorki. Doświadczenia te prowadzone są na stacji tytoniowej w Pjadykach, w Państwowym Instytucie Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, oraz na polu doświadczalnem Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Skierniewicach.



O NPK PK NP NK

Typowe rośliny z doświadczeń nad potrzebami nawozowemi machorki.

Doświadczenia z machorką w Skierniewicach rozpoczęto w r. 1927 i kontynuowano je w r. 1928 i 1929. Rozporządzamy więc materjałem do pewnego stopnia zakończonym i zadaniem niniejszego artykułu jest przedstawienie wyników dotyczących nawożenia machorki.

Przedewszystkiem chodziło nam o poznanie potrzeb nawozowych machorki. Te doświadczenia zostały przeprowadzone na parcelach jednostronnie od szeregu lat nawożonych tak, że na skutek tego poszczególne parcele były wyczerpane z azotu, kwasu fosforowego lub potasu. Wyniki tego trzyletniego doświadczenia zostały opublikowane przez M. Górskiego i J. Krotowiczównę*) oraz przez M. Górskiego i S. Klarnera**).

Plony liści z poletka 50 m. kw. oraz w przeliczeniu na hektar za poszczególne lata umieszczone są w Tabl. 2.

TABLICA 2.

Nawożenie	Plon liści suchych na powietrzu w kg					
	1927		1928		1929	
	z 50 m	z ha	z 50 m	z ha	z 50 m	z ha
O	4.9± —	980	4.2±0.1	840	3.8±0.2	760
CaNPK	12.3±0.5	2460	9.5±0.5	1900	10.1±0.3	2020
NPK	11.4±0.5	2280	9.3±0.4	1860	9.5±0.1	1900
PK	6.5±0.1	1390	6.4±0.6	1280	6.0±0.3	1200
NP	11.0±0.9	2200	7.6±0.2	1520	6.8±0.4	1380
NK	11 9±0.2	2380	8.7±0.1	1740	7.7±0.2	1540

Widzimy, że w r. 1927 wybitna zniżka plonu wystąpiła tylko na parcelach bezazotowych. W r. 1928 zniżkę plonu spowodował w wysokim stopniu brak azotu ale obok tego również i brak potasu. W r. 1929 największą zniżkę dał azot później potas, a najmniejszą zniżkę otrzymano z powodu braku kwasu fosforowego.

Na zasadzie tego trzyletniego doświadczenia można powiedzieć, że machorka przedewszystkiem reaguje na azot, później na potas, natomiast reakcja na kwas fosforowy występuje dopiero wtedy, gdy brak kwasu fosforowego w glebie jest bardzo duży.

Obok tych doświadczeń nad potrzebami nawozowemi machorki wykonano jeszcze jedno doświadczenie mające na celu porównanie obornika z nawożeniem mineralnem, oraz działaniem dodatkowego nawożenia mineralnego.

Doświadczenie to założone w roku 1927, według planu, podanego w tablicy 3. Obornik dano na wiosnę. Nawozy sztuczne dano: azot w postaci saletry sodowej, kwas fosforowy w postaci superfosfatu, potas w postaci siarczanu potasowego wysokoprocentowego. Dawka azotu w kombinacji

*) Roczniki nauk rolniczych tom 19.

**) Roczniki Nauk Rolniczych w druku.

4, 5, 6 i 7 wynosiła 75 kg. azotu na ha, w kombinacji 8, 100 kg. na ha. Wielkość poszczególnych poletek wynosiła około 50 m (dokładnie 48.6). Ilość powtórzeń 6.

Doświadczenie to powtórzono na tych samych parcelach w roku 1928, przyczem dano poraz drugi obornik w tych samych ilościach, co w roku poprzednim. Nawozy mineralne wysiano również poraz drugi w tych samych ilościach z tą różnicą, że na kombinacji 8 (bez obornika) dano zwiększoną ilość azotu, a mianowicie aż 150 kg. w stosunku na ha.

W roku 1929 zaniechano nawożenia obornikiem, a dano na odpowiednie parcele takie same nawozy sztuczne i w tej samej ilości, co w poprzednim roku.

Uzyskane plony za wszystkie trzy lata umieszczone są w tablicy 3. v

TABLICA 3.
Powietrzno-suche plony liści machorki w kg

	1927		1928		1929	
	z poletka 48.6 m	z ha	z poletka 48.6 m	z ha	z poletka 48.6 m	z ha
1. Bez nawozu	4.9 ± 0.3	1010	4.3 ± 0.2	890	6.1 ± 0.4	1260
2. 300 q na ha obornika . . .	5.5 ± 0.4	1130	5.8 ± 0.1	1200	8.1 ± 0.4	1680
3. 600 „ „ „ „ . . .	5.7 ± 0 1	1170	8.0 ± 0.3	1640	9.4 ± 0.3	1930
4. 300 „ „ „ „ NPK .	10.7 ± 0.6	2200	9.3 ± 0.3	1900	12.6 ± 0.2	2590
5. „ „ „ „ „ PK .	6.8 ± 0.4	1390	7.1 ± 0.2	1460	8.3 ± 0.5	1700
6. „ „ „ „ „ NP .	10.7 ± 0 6	2200	9.1 ± 0.2	1860	12.2 ± 0.3	2510
7. „ „ „ „ „ NK .	9.9 ± 0.2	2035	8.8 ± 0.2	1820	12.7 ± 0 6	2610
8. Bez obornika NPK	12.7 ± 0.5	2615	11.0 ± 0.2	2260	14.3 ± 0.3	2940

Widzimy, że w roku 1927 zarówno pojedyńcza dawka obornika (300 q. na ha), jak i podwójna (600 q. na ha) nie dała oczekiwanej zwyżki. Machorka, zwłaszcza w stadjach młodocianych, potrzebuje dużych ilości pożywienia mineralnego i jeśli tego nie znajduje, to reaguje na brak składników pokarmowych przedwczesnem kwitnięciem i skróceniem okresu wegetacyjnego. Obornik wiosenny nie zdążył się zmineralizować i takim sposobem nie mógł dostarczyć roślinom dostatecznych ilości pożywienia — w ten tylko sposób tłómaczymy sobie te niezwykle małe zwyżki (znajdujące się w granicach błędu), jakie otrzymano przez bądź co bądź wysokie dawki obornika. Stąd możemy wyprowadzić wniosek, że pod machorkę należy stosować dobrze rozłożony obornik i że powinno się machorkę uprawiać na roli, nawiezionej obornikiem na jesieni.

W roku 1928, jak to już powiedzieliśmy, ponowiono te same dawki obornika, przyczem obornik dano tak samo na wiosnę. Tu już obraz się zmienia: osiągnięte zwyżki są już zupełnie wyraźne, zapewne dlatego, że zeszłoroczny obornik miał czas na należyte zmineralizowanie się. W roku 1929 nie ponowiono nawożenia obornikiem, a pomimo to dzięki następczemu działaniu osiągnięto znów poważne zwyżki. Dla orjentacji, co do opłacalności nawożenia obornikowego pod machorkę, podajemy tu osiągnięte za 3 lata zwyżki przez zastosowanie 600 q. (kombinacja 2) i 1200 q. (kombinacja 3) obornika.

	Osiągnięte zwyżki			
	1927	1928	1929	Razem
Komb. 2. w r. 1927 300 q w r. 1928 300 q. Razem 600 q	120	310	420	850
„ 3. w r. 1927 600 q w r. 1928 600 q „ 1200 q	160	750	670	1580

Z tego zestawienia łatwo obliczyć, że w okresie trzyletnim 100 kg. obornika dało około 1,3 kg. zwyżki plonu liści machorki. Licząc kilogram

machorki 1 zł 30 gr. otrzymujemy za 100 kg. obornika około 1 zł.70 gr.

Przypatrzmy się teraz z kolei działaniu dodatkowego nawożenia mineralnego. Porywnywując między sobą kombinacje 4, 5, 6 i 7 widzimy, że pominięcie w nawożeniu mineralnem kwasu fosforowego i potasu wprawdzie powoduje nieznaczne obniżenie plonu w porównaniu do kombinacji na pełnym nawozie, ale obniżenie to znajduje się zawsze w granicach błędu. Stąd możnaby było wyprowadzić wniosek, że dodatkowe nawożenie fosforem, względnie potasem jest nawet przy słabem nawożeniu obornikiem zbędne. W pewnej jednak sprzeczności z tym wnioskiem stoi fakt, że w dwu po sobie idących latach, a mianowicie w raku 1927 i 1928 plony liści machorki na kombinacji 5 (obornik + PK) są wyższe niż na kombinacji 2 (tylko obornik), i że te zwyżki należy uznać za istotne. Wprawdzie w roku ostatnim już tego zjawiska nie obserwujemy, ale tem nie mniej należy nawozom fosforowym i potasowym przypisać pewien wpływ na zwyżkę plonu machorki.

Co do działania kwasu fosforowego i potasu można być na zasadzie uzyskanych danych w wątpliwości co do ich działania, natomiast niema żadnych wątpliwości co do działania azotu. We wszystkich trzech latach azot działał wybitnie na podwyższenie plonu, jego pominięcie w dodatkowym nawożeniu spowodowało bardzo znaczne obniżenie się plonu.

Otrzymane przez 75 kg. azotu zwyżki wynosiły:

w r. 1927	810 kg
„ „ 1928	440 „
„ „ 1929	890 „

średnio więc za 3 lata około 700 kg. liści machorki.

Licząc kilogram machorki 1 zł 30 gr., a 1 kg. azotu nawet aż 4 zł., obliczamy koszt nawożenia azotowego na 300 zł., a wartość otrzymanej zwyżki na 910 zł. Z tego widzimy, jak wielka jest opłacalność dodatkowego nawożenia azotowego pod machorkę.

Ta wielka opłacalność nawożenia azotowego skłoniła nas do założenia doświadczenia nad dawkowaniem azotu i porównaniem działania saletry sodowej i siarczanu amonowego *).

Doświadczenie to zostało założone w roku 1929. Nawożenia obornikiem nie dano. Kwas fosforowy dano w ilości 30 kg. na ha., a potas w ilości 50 kg. tlenku potasu na ha. Azot dawano w postaci saletry sodowej i w postaci siarczanu amonowego w zmiennych ilościach, a mianowicie w ilości 30, 60 i 120 kg. na hektar.

Wielkość poletek wynosiła 72 m². Ilość powtórzeń 6.

Uzyskane średnio plony wraz z błędami średniemi umieszczone są w tablicy 4.

TABLICA 4.
Powietrzno-suche plony machorki w kg

Rodzaj nawożenia	Plon z poletka 72 m²	Plon z ha
1. Bez nawozu	8.0 ± 0.5	1120
2. PK	8.5 ± 0.2	1180
3. PK 30 kg N/ha saletry sodowej	10.6 ± 0.3	1470
4. PK 30 „ „ siarcz. amonu .	9.4 ± 0.5	1300
5. PK 60 „ „ saletry sodowej	11.7 ± 0.3	1620
6. PK 60 „ „ siarcz. amonu .	10.5 ± 0.2	1470
7. PK 120 „ „ saletry sodowej	16.3 ± 0.9	2260
8. PK 120 „ „ siarcz. amonu .	11.0 ± 0.3	1280

Z doświadczenia tego widzimy, że nawet na glebie nienawożonej obornikiem działanie nawozów fosforowo-potasowych było bardzo małe. Wprawdzie na kombinacji PK w porównaniu z kombinacją bez nawozu uzyskano pewną nieznaczną zwyżkę, która jednak obarczona jest tak wielkim błędem, że nie można jej uważać za istotną. Azot w postaci saletry sodowej działał wybitnie dobrze na wzrost plonu i możemy powiedzieć, że plon liści machorki wzrastał prawie wprost proporcjonalnie do dawki azotu. Inaczej rzecz się ma z azotem w postaci siarczanu amonowego. Tutaj przy większych dawkach siarczanu amonowego wzrost plonu jest bardzo mały. Tłómaczymy sobie to zjawisko tem, że przy tak wielkich dawkach azotu, jakie były stosowane w tem doświadczeniu fizjologicznie kwaśny siarczan amonu wywierał szkodliwy wpływ na wzrost roślin.

*) M. Górski i St. Klarner. Roczniki nauk rolniczych (w druku).

Licząc kg. azotu w postaci azotanu sodowego po 4 zł., a kg. machorki po 1 zł. 30 gr. otrzymamy następujące zestawienie opłacalności nawozów azotowych pod machorkę bez zastosowania obornika:

Koszt nawożenia	Zwyżka	Wartość zwyżki
120 zł.	290 kg	377 zł.
140 „	440 „	572 „
480 „	1080 „	1404 „

Jak widzimy opłacalność nawożenia azotowego jest bardzo wysoka.

Wogóle ze wszystkich doświadczeń razem możemy wyprowadzić następujące wskazówki dotyczące nawożenia machorki.

Obornik pod machorkę opłaca się dość dobrze, nawet w dużych dawkach. Należy jednak pod machorkę stosować dobrze rozłożony obornik i koniecznie na jesieni.

Przy jesiennym nawożeniu dobrze rozłożonym obornikiem dodatek nawozów fosforowych jest zbędny, natomiast mały dodatek nawozów potasowych może się okazać korzystny. Dawka potasu w tym wypadku może wynosić około 30 kg. tlenku potasu na ha, najlepiej w postaci tanich siarczanów kałuskich (langbeinit). Nawozy azotowe nawet przy obfitem nawożeniu obornikiem zawsze się opłacają, dając bardzo znaczne zwyżki i poprawiając jakość otrzymanego surowca (większe i treściwsze liście, większa zawartość nikotyny). Nawet bardzo wysokie dawki nawozów azotowych dochodzące do 120 kg. azotu na ha (równa się około 800 kg. saletry sodowej) — opłacają się bardzo dobrze. Najodpowiedniejszą formą nawozów azotowych pod machorkę są nawozy zawierające azot w postaci azotanowej, a więc saletra syntetyczna sodowa, produkowana w Chorzowie, saltra wapniowa, która obecnie produkowana będzie w Mościcach, wreszcie saletra chilijska. Ta ostatnia jest droższa od syntetycznej saletry sodowej i wapniowej, co odgrywa dużą rolę przy tak wielkich dawkach azotu, jakie możemy stosować pod machorkę. Z innych nawozów azotowych nitrofos jest już prawdopodobnie mniej odpowiedni pod machorkę, zwłaszcza wtedy, kiedy mamy zamiar stosować większe dawki azotu, a to z tego względu, że jest on nieco fizjologicznie kwaśny. Nawozów, zawierających azot tylko w postaci soli amonowej, jak np. siarczan amonu, chlorek amonu, należy stanowczo unikać w nawożeniu machorki, zwłaszcza przy stosowaniu większych dawek.

Bardzo wysokie plony machorki można otrzymać i bez nawożenia obornikiem tylko przez stosowanie nawozów sztucznych. Nawożenie fosforem jest w tym wypadku zależne od potrzeb nawozowych gleby — ze względu jednak na konieczność zapewnienia należytego działania nawozów azotowych, nawożenie niewielkiemi ilościami łatwodostępnego nawozu fosforowego jest wskazane nawet wtedy, kiedy gleba nie wykazuje braku kwasu fosforowego. Zależnie więc od potrzeb nawozowych gleby stosujemy od 100 do 300 kg. superfosfatu na hektar.

Co się tyczy soli potasowych, to ich zastosowanie jest zawsze wskazane, a to z tego względu, że, machorka ma duże potrzeby w stosunku do potasu, i że należyte zaopatrzenie machorki w potas wywiera dodatni wpływ na jej jakość. Zależnie od potrzeb nawozowych gleby stosować należy od 50 do 100 kg tlenku potasu na ha w postaci siarczanów kałuskich.

Dawka azotu musi być bardzo wysoka i dochodzić może do 150 kg. na hektar. Im większa dawka azotu — tem większego możemy się spodziewać plonu.

Ma się rozumieć, że wysokie dawki azotu w postaci nawozów azotowych nie mogą być stosowane naraz, a zależnie od przeznaczonej ilości winny być rozsiewane w dwu, a nawet w trzech dawkach.

W końcu zamieszczamy tabelkę, dotyczącą nawożenia machorki. Dawki nawozów są obliczone w kg. na ha.

Nawożenie obornikiem:	0	słabe do 300 q na ha	silne ponad 600 q na ha
Dodatkowe nawożenie mineralne:			
1. superfosfatu .	100—300 kg	100 kg	zbędne
2. soli potasowej kałuckiej albo lepiej langbeinitu	200—400 „	200 „	zbędne
3. saletry sodowej lub wapnionej . .	1000 kg	800 „	500 kg

Inż. S. Ł-na.

Właściwości oraz wartość użytkowa nawozów potasowych w oświetleniu Kappen'a

W artykule poprzednim omówiliśmy właściwości oraz wartość użytkową superfosfatu, na zasadzie monografji prof. Dr. H. Kappen'a, dyrektora Instytutu Chemicznego, w Wyższej Szkole Rolniczej Bonn-Poppelsdorf, p .t. „Die Bodenazididitat“, (Nach Agriculturchemischen Geschichtspunkten dargestelt.).

Z kolei rzeczy przechodzimy obecnie do omówienia na zasadzie tejże publikacji — wartości użytkowej nawozów potasowych. I w tym dziale wzmiankowana publikacja wnosi do zagadnień nawozowych wiele nowych pojęć, zmieniających w pewnej mierze nasze dotychczasowe poglądy.

Na wstępie odnośnego rozdziału wysuwa autor pytanie, czy nawozy potasowe mogą wywierać pokaźniejszy wpływ na reakcję gleby, jako sole fizjologiczne kwaśne.

Z materjału doświadczalnego, jakim operuje w tym względzie autor, wynika, że przy doświadczeniach, prowadzonych w kulturach wodnych, a więc w środowisku sztucznem, nawozy potasowe wykazywały wpływ zakwaszający, podczas gdy w doświadczeniach na podłożu naturalnem, a więc na glebie, żadnego zakwaszającego działania nawozów potasowych nie dało się stwierdzić. Wykazują to wyraźnie niżej podane liczby, zaczerpnięte przez autora z doświadczeń Wichmann'a.

i siarczanu potasu nie może być tłumaczone jako skutek zakwaszenia fizjologicznego, albowiem w nieobsîanej serji doświadczenia (bez udziału rośliny), a przy tym samym nawożeniu, wartość PH, wynosiła 5.9. Nadto podnosi autor, że zaobserwowane zakwaszenie wogóle z punktu widzenia praktycznego jest bez znaczenia, albowiem stosowane dawki nawozów potasowych, po przeliczeniu na hektar wynosiłyby 48, 69, 78, 210, i 336 ct. m. Sc to ilości, które w praktyce rolniczej mogą być dostarczone glebie w okresie 20, a nawet więcej lat.

Powyższe dane doświadczalne utwierdzają autora w jego poglądzie, że nawozy potasowe, praktycznie rzecz biorąc, nie wywierają żadnego zakwaszającego działania.

Celem ponownego skontrolowania przebiegu zaobserwowanego zjawiska, przeprowadził autor szereg doświadczeń z różnorodnymi roślinami, i to zarówno w kulturach wodnych, jak i na piasku szklanym oraz na podłożu naturalnem, a więc na glebie. Na podstawie osiągniętych wyników utrzymuje Kappen ponownie, że w odniesieniu do nawozów potasowych, zastosowanych na naturalnym podłożu, nie można mówić o zakwaszeniu fizjologicznym.

Powyższe rozumowania autora spotkało się

Rodzaj nawożenia	Odczyn gleby, jaki stwierdzono po zasadzeniu roślin								
	1-szem			3-ciem			6-tem		
	kwas. hydrol.	kwas. wym.	PH	kwas. hydrol.	kwas. wym.	PH	kwas. hydrol.	kwas. wym.	PH
nienawiezione	9.2	0.1	6.1	9.2	0.2	6.2	9.5	0.3	6.1
chlorek potasu	8.9	0.2	6.0	10.6	0 3	6.3	9.7	0.3	6.0
siarczan potasu	9.0	0.2	6.2	10.6	0.3	6.0	11.1	0.3	5.8
40% sól potasowa . . .	8.9	0.2	6.2	10.1	0 3	6.3	9.6	0.3	6.0
kainit	8.9	0.2	6.1	8.6	0.2	6.2	7.4	0.3	6.2
karnalit	9.0	0.2	5.9	8.7	0.3	6.0	8.6	0.2	6.2
sól kuchenna	9.2	0.1	6.2	9.0	0.3	6.2	9.2	0.2	6.3

Z powyższego doświadczenia wysnuwa autor następujący, zasadniczy wniosek. Nieznaczne zakwaszenie, jakie wystąpiło w wypadku chlorku

z krytyką O. Loew'a, a następnie A. Mayera, którzy utrzumują, że podstawowe doświadczenia Kappen'a nie są miarodajne, albowiem operował

on roślinami, które nie przechodziły pełnego okresu rozwoju. W tym widzą oni przyczynę, dla której zjawiska zakwaszenia fizjologicznego nie dało się zaobserwować.

W obronie swojej przytacza Kappen wyniki wieloletnich doświadczeń Wichmann'a z roślinami o pełnym rozwoju, a z których wynika, że nawet przy dawce chlorku potasu 9 ct. m. na ha. nie wystąpiło żadne działanie zakwaszające.

Są to następujące dane:

Rodzaj nawożenia	Fasola			Rzepa			Buraki pastewne		
	kwas. hydrol.	kwas. wym.	PH	kwas. hydrol	kwas. wym.	PH	kwas. hydrol.	kwas. wym.	PH
bez potasu	12.1	1.1	5.25	11.65	1.0	5.48	12.3	1.6	5.40
z potasem	12.2	1.0	5.30	11.50	0.8	5.60	12.4	1.2	5.41

Ponieważ Loew utrzymuje, że rośliny młode (któremi operował Kappen w swoich doświadczeniach), pobierają bardzo małe ilości potasu i przeto właśnie w podobnych warunkach nie można obserwować występowania zjawiska zakwaszenia fizjologicznego, powołuje się Kappen na doświadczenia Wichmann'a, który stwierdził, że rośliny młode pobierają niemniej jak 50% rozporządzalnego potasu. To samo w stosunku do młodych roślin żyta stwierdził Zander w swoich doświadczeniach. Na podstawie powyższego uważa Kappen krytykę swoich doświadczeń ze strony wymienionych autorów za nieuzasadnioną.

Celem zaakcentowania słuszności swego wniosku co do tego, że przy nawozach potasowych, stosowanych w warunkach naturalnych, praktycznie rzecz biorąc zakwaszenie fizjologiczne nie może wchodzić w grę, przytacza Kappen doświadczenia szeregu autorów. Tak np. Niklas, Strobel i Scharrer badali w Weihenstephan odczyn gleby parceli po stałem 12 letnim doświadczeniu nawozowem. W tym doświadczeniu obok nawożenia podstawowego, częściowo fizjologicznie kwaśnego, zastosowano nawozy potasowe w ilości 970 kg. czystego potasu. Gleba parceli nienawiezionej wykazywała wartość PH równą 6.24, zaś nawiezionej jedynie nawozem podstawowym wykazała wartość PH równą 5.88. Gdy poza nawożeniem podstawowym dodano nawozy potasowe, wartość PH nie zmieniła się prawie wcale, gdyż przy użyciu chlorku potasu wartość PH równała się 5.96, zaś przy użyciu siarczanu potasu równała się 5.86. Wynika z tego, że w okresie 12-letniego stosowania nawozów potasowych, na gliniastej glebie, w Weihenstephan, nie dało się stwierdzić żadnego zakwaszającego działania.

Drugie stałe doświadczenie było przeprowadzone w ciągu 10 lat w Agronomicznym Instytucie w Gembloux. W doświadczeniu tym użyto nietylko same nawozy potasowe, jak w Weihenstephan, lecz także superfosfat. Roczne dawki nawozów wynosiły 5 ctm. superfosfatu i 5 ctm. siarczanu potasu. Warunki odczynowe były następujące: Gleba nienawieziona wykazała wartość PH = 7.45, zaś gleba nawożona wykazała wartość PH trochę niższą, gdyż = 7.20. Czy przyczyną tego zmniejszenia wartości PH jest superfosfat, czy też siarczan potasu, uważa autor za zbyteczne rozpatrywać, gdyż różnice w odczynie są o tyle nieznaczne, że uprawniają raczej do stwierdzenia, że zarówno siarczan potasu, jak i superfosfat nie wywołują żadnego zakwaszenia środowiska.

Trzecie i czwarte stałe doświadczenie, które przytacza Kappen było przeprowadzone w Anglji w Zakładzie doświadczalnym w Rothamsted, jedno w Woburn, a drugie w Rothamsted; pierwsze na lekkiej glebie, drugie na ciężkiej glebie gliniastej. W Woburn przeprowadzono doświadczenie 45-letnie z jęczmieniem.

Nienawiezione parcele wykazały przy badaniu w roku 1925, wartości PH = 5.83 i 5.77. Parcele zaś nawiezione rok rocznie 3 cwt. superfosfatu i 1/2 cwt. siarczanu potasu (I cwt. = 50.8 kg.). wykazały wartość PH = 5.80.

Utrzymuje więc autor, że ponieważ przy zastosowaniu tego nawożenia nie miało miejsca przesunięcie reakcji w kierunku większego zakwaszenia, można się zgodzić z poglądem E. M. Crofther'a, podług którego, twierdzenie o zakwaszającym wpływie obydwu nawozów—jest błędne.

Doświadczenie w Rothamsted prowadzone było na łące nieprzerwanie od 1856 roku. Parcele z nawożeniem mineralnem otrzymywały corocznie 3.5 cwt. superfosfatu, 100 lbs. siarczanu sodu, tyleż siarczanu magnezji i do tego przy pełnym nawożeniu mineralnym jeszcze 500 lbs. siarczanu potasu (I lbs. = z.45 36 kg.).

Parcele po 67 latach wykazywały następujące wartości PH: 1) nienawiezione wykazywały wartość PH = 5.72 i 5.63, 2) z nawożeniem mineralnem bez siarczanu potasu PH = 5.67, 3) z nawożeniem pełnem PH = 5.43. Omawiając to doświadczenie autor zaznacza, że gleba parceli nawiezionej siarczanem potasu, wykazuje w stosunku do parceli nienawiezionej tym nawozem, bardzo małe przesunięcie odczynu ku stronie kwaśnej. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę przeciąg czasu oraz potężne ilości siarczanu potasu dodane w tym okresie, to nasuwa się wniosek, że nawożenie potasowe nie wywiera żadnego istotnego, zakwaszającego wpływu. Wreszcie przytacza Kappen zestawienie wyników odnośnie innego szeregu równoległych poletek, tego samego doświadczenia.

Porównywano parcele, z których jedna obok siarczanu amonu (w ilości 86 lbs.), otrzymywała nawożenie mineralne bez siarczanu potasu, druga zaś te same ilości siarczanu amonu oraz nawożenie mineralne, łącznie z siarczanem potasu. Bez siarczanu potasu gleba wykazała wartość PH równą 3.90, zaś z siarczanem potasu = 4.04.

Na zasadzie przytoczonych doświadczeń wysnuwa autor wniosek, potwierdzający poprzednie jego wywody, a mianowicie, że nawozom potasowym nie należy przypisywać, w warunkach praktyki rolniczej, żadnego zakwaszającego działania, tem bardziej nie może być mowy o występowaniu zjawiska fizjologicznego zakwaszenia.

Natomiast uważa autor za konieczne bliższe zbadanie innych form ewentualnego wpływu nawozów potasowych na odczyn gleby, ponieważ uzewnętrznienie się tych właśnie wpływów, mylnie przypisują niektórzy badacze zakwaszeniu fizjologicznemu. Chodzi mianowicie autorowi o dwa następujące zjawiska: 1) o zaktywowanie kwasowości wymiennej przy zetknięciu się soli potasowych z glebą o wysokim stopniu zubożenia w zasady i 2) o odwapnienie gleby, jakie zachodzić może przy nawożeniu solami potasowemi, skutkiem wymiany zasad.

W pierwszym wypadku w roztworze glebowym zjawiają się sole glinu, szkodliwe, zarówno dla roślin, jak i dla drobnoustrojów, powodujące w ostatecznym wyniku obniżenie plonu. Podług Kappen'a w doświadczeniach Mayera wchodziło w grę to właśnie zjawisko, nie zaś zakwaszenie fizjologiczne.

Podobny proces zachodzić może nietylko w wypadku stosowania nawozów potasowych, lecz również i przy solach amonowych, jak i przy saletrze.

Utrzymuje Kappen, że w ostatecznym wyniku proces ten doprowadzić musi do zmniejszenia kwasowości gleby, albowiem przy następującym po sobie kilkakrotnem dodawaniu nawozów potasowych, gleba (ściśle mówiąc kompleks sorbujący gleby) zostaje stopiowo nasycona w zasady (w danym wypadku w potas).

Jednakże podnosi autor, że twierdzenie możliwości podobnych stosunków ma znaczenie jedynie teoretyczne, gdyż praktycznie, osiągnięcie podobnego stanu (zniesienie kwasoty wymiennej przez nawożenie potasem), wymagałoby zastosowania nieprawdopodobnie wielkich ilości nawozów potasowych, co z kolei rzeczy pociągnęłoby za sobą odwapnienie gleby.

Co do tego ostatniego zjawiska, podkreśla Kappen z naciskiem wyłącznie chemiczny charakter tego procesu, uzewnętrznienie się którego mylnie przypisywano przez niektórych autorów fizjologicznie kwaśnemu charakterowi nawozów potasowych. Podobne zjawisko, mechanizm którego polega na wymianie zasad, zachodzić może nietylko w wypadku soli potasowej, lecz i przy innych solach niezawierających wapna.

W rozdziale rozpatrującym użycie nawozów potasowych na glebach kwaśnych, nadmienia Kappen, że jakkolwiek nawozy te nie wywierają żadnego zakwaszającego działania, to jednak przy użyciu ich na glebach silnie kwaśnych, przez zaktywowanie kwasowości wymiennej, mogą one spowodować pewne uszkodzenia. Natomiast na glebach nie wykazujących kwasoty wymiennej żadne uszkodzenia roślin przez nawozy potasowe nie może mieć miejsca.

Celem uniknięcia ewentualnych uszkodzeń, naskutek zaktywowania kwasoty wymiennej, doradza autor wcześniejsze uskutecznienie wysiewu nawozów potasowych, co też słusznie czynią rolnicy praktycy, na podstawie swych spostrzeżeń, stosując nawozy potasowe jesienią.

Ostatnie kartki omawianej publikacji Kappen'a w rozdziale o nawozach potasowych, poświęca autor rozpatrywaniu przyczyn różnego oddziaływania niskoprocentowych naturalnych soli potasowych, a soli skoncentrowanych, na plon roślin uprawnych. Cytuje autor trzy doświadczenia polowe, przeprowadzone przez Rosslera, a mianowicie: 1) z owsem w roku 1925; 2) z żytem w roku 1926; 3) z żytem w roku 1927 oraz 4) z ziemniakami w tymże roku. Wszystkie te doświadczenia przeprowadzono na glebie, wykazującej kwasotę wymienną.

Trzy pierwsze doświadczenia (jedno z owsem i dwa z żytem) wykazują wyraźnie znacznie lepsze działanie kainitu, niż skoncentrowanych soli potasowych. Odnośne dane liczbowe przedstawiają się jak następuje:

Doświadczenie z żytem rok 1926.

bez wapna — KCl	6.9 ctm./ha
bez wapna — K_2SO_4	5.6 ctm./ha
bez wapna — kainit	26.6 ctm./ha
z wapnem — KCl	14.8 ctm./ha
z wapnem — K_2SO_4	12.1 ctm./ha
z wapnem kainit	26.0 ctm./ha

Doświadczenie z żytem rok 1927.

bez wapna — KCl.	13.7 ctm./ha
bez wapna — K_2SO_4	17.2 ctm./ha
bez wapna — kainit	38.3 ctm./ha
z wapnem — KCl.	36.8 ctm./ha
z wapnem — K_2SO_4	36.5 ctm/ha
z wapnem — K_2SO_4	43.5 ctm./ha

Z przytoczonych doświadczeń wynika, że podczas, gdy zarówno siarczan potasu, jak i chlorek potasu na zastosowanej w doświadczeniu glebie kwaśnej, wydają znacznie mniejszy plon niż po zwapnowaniu, to w wypadku kainitu, tak z poletek zwapnowanych, jak i niezwapnowanych, wydaje kainit prawie jednakowe plony. Podnieść należy, że plon ten w stosunku do wszelkich kombinacji jest wyższy niż na chlorku lub siarczanie potasu. Z powyższego wynikałoby, że istotnie na glebach o wysokim stopniu zubożenia w zasady, kainit działa znacznie lepiej niż skoncentrowane sole potasowe. Natomiast w doświadczeniu Rosslera z ziemniakami na tejże glebie, lepsze działanie wykazały skoncentrowane sole niż kainit.

Następnie wzmiankuje Kappen o dalszych badaniach i doświadczeniach Rosslera, z których wynika, że przyczynę lepszego działania kainitu na glebach o wysokim stopniu zubożenia w zasady należy upatrywać w znacznej zawartości soli magnezu w kainicie. Niestety odnośnych doświadczeń Rosslera autor nie przytacza, przechodzi natomiast do omówienia różnego wpływu soli magnezowych na poszczególne rośliny uprawne, nie podając w tym względzie odnośnego materjału cyfrowego. Kappen przychodzi do wniosku, że badania Rosslera nie wyjaśniają ostatecznie przyczyn lepszego działania soli potasowo-magnezowych na glebach o silnym odwapnieniu. Natomiast z doświadczeń Gehringa, do których z kolei przechodzi autor, wynikałoby, że przyczyną powyższego zjawiska jest wybitny brak soli magnezowych na glebach odwapnionych.

Na podstawie całokształtu materjału, a więc zarówno badań własnych, jak i danych zaczerpniętych z literatury, wysnuwa Kappen wniosek, że na glebach zubożonych w zasady, nietylko nie należy obawiać się stosowania niskoprocentowych naturalnych soli potasowych, zawierających magnez, lecz przeciwnie zabieg ten jest korzystny i teoretycznie uzasadniony.

Inż. W. I.

Surowce wapienne i ich zużytkowanie dla celów rolniczych *)

W czasopiśmie „Chemie Industrie" vol. 21 Nr. 2 (Luty 1929) zamieszczony został obszerny artykuł p. Lenglen p. t.: „Sur L'utilisation des calcaires Broyés".

Ze względu na to, że w artykule tym porusza autor nader ważne dla naszych warunków zagadnienie zużytkowania dla celów rolniczych różnorodnych surowców wapiennych, oraz przytacza szereg ciekawych danych doświadczalnych, podaję poniżej obszerne streszczenie wspomnianej publikacji.

Wybór wapienia.

Wybór odpowiedniego wapienia jest rzeczą niezmiernie doniosłą i byłoby wielkim błędem mniemać, że dla celów rolniczych można używać wszystkich bez różnicy wapieni, oraz że o ich wartości nawozowej decyduje jedynie ilość zawartego w nich węglanu wapnia.

Węglan wapnia występuje w przyrodzie w nader różnorodnych postaciach. Różne te odmiany wapieni wykazują nieraz bardzo znaczne odchylenia nie tylko pod względem składu chemicznego (zawartość poza węglanem wapnia różnych innych domieszek), ale także i pod względem struktury, oraz właściwości fizycznych. W ścisłej zależności od wymienionych cech pozostaje odporność poszczególnych wapieni na wpływy fizyczne i chemiczne, a co za tem idzie—i zachowanie się względem gleby i rośliny. Gatunki wapieni bardziej kruche, łatwo rozsypujące się ulegają bezporównania łatwiej czynnikom atmosferycznym i rozpuszczającemu działaniu roztworu glebowego, aniżeli okazy twarde, o strukturze zwartej, które niekiedy pod tym względem są b. oporne.

Stąd rozmaite odmiany wapieni przy jednakowej zawartości węglanu wapnia mogą posiadać różną wartość nawozową.

Stwierdzonem zostało, że twardych, zwartych wapieni nie da się doprowadzić drogą bardzo drobnego nawet przemiału do tego samego stopnia wartości użytkowej, jaką posiadają wapienie miękkie, czyli, że różne rodzaje wapieni przy jednakowej nawet miałkości sproszkowania zachowują się odmiennie.

Już z tych ogólnych rozważań widzi się, jak bardzo ważną jest rzeczą oparcie racjonalnego wyboru materjału wapiennego, na dokładnem uprzedniem jego zbadaniu.

Autor stwierdza następnie, na podstawie własnych spostrzeżeń, oraz zebranych informacyj, że przemysłowe zakłady wapienne nie zwracają bądź wogóle, bądź w dostatecznej mierze należytej uwagi na doniosłość powyższego problemu.

Zagadnienie wartości nawozowej wapieni w związku z ich pochodzeniem i własnościami fizycznemi bywało już przedmiotem licznych badań szeregu uczonych. Dążyli oni do opracowania metod analitycznych pozwalających określać, jeśli nie w sposób zupełnie ścisły, to w przybliżeniu przynajmniej wartość różnych odmian wapieni.

Klasyfikacja wapieni.

Na podstawie dotychczasowych badań analitycznych dzieli autor wszystkie wapienie według łatwości ich rozkładu, innemi słowy według szybkości i energji ich działania, na trzy zasadnicze grupy. Ogniwa krańcowe stanowią: z jednej strony—wapienie miękkie bezpostaciowe (np. margle), z drugiej zaś — wapienie twarde, zbite o budowie krystalicznej; do tej grupy zalicza autor między innemi wapienie dolomityczne. Wapienie tej ostatniej grupy odznaczają się bardzo dużą odpornością względem różnorodnych wpływów fizyko-chemicznych czynników, powoli ulegają rozkładowi i dlatego przy zetknięciu się z glebą

---

*) W artykule p. Inż. Tereszczenko, zamieszczonym w poprzednim numerze naszego miesięcznika, poruszył autor nader aktualne zagadnienie wapnowania gleb. Obecnie zamieszczamy obszerny referat p. Inż. W. I. na tenże temat zaopatrzony przez autora w bardzo interesujące uwagi końcowe.

Redakcja.

oddziaływują naogół słabo. Grupa wapieni miękkich odznacza się wyższym stopniem rozpuszczalności, a przeto szybkość i energja ich działania jest również znacznie wyższa.

Każda z odmian należących do trzech wielkich grup rozpada się pozatem na znaczną liczbę różnych typów wapieni, różniących się pomiędzy sobą tak pod względem składu chemicznego, jak i własności fizycznych, a przeto mających i odmienną wartość nowozową.

Zaobserwowano, że łatwość rozkładu wapienia (za nielicznemi jedynie wyjątkami) wzrasta w miarę zmniejszania się jego ciężaru gatunkowego.

Ogólnie biorąc wapienie starszych formacyj geologicznych ulegają rozkładowi trudniej, aniżeli wapienie świeższego pochodzenia.

Stosunek pomiędzy fizycznemi własnościami wapieni, a ich wartością użytkową dla celów rolniczych.

Cennych wskazówek pod tym względem dostarczyć może określenie rozpuszczalności wapienia w wodzie nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego.

Na podstawie szeregu dokonanych prób okazało się, że zachodzi ścisła zależność pomiędzy fizycznemi własnościami wapieni (przedewszystkiem stanem skupienia), a stopniem ich rozpuszczalności w wodzie nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego, — wskaźnikiem ich wartości dla celów rolniczych.

Autor podaje tu kilka odnośnych badań, z których cytujemy najwięcej ciekawe. I tak np. p. Brioux, kierownik Stacji Rolniczej w Rouen, porównując rozpuszczalność próbek kredy i marmuru o jednakowym stopniu sproszkowania otrzymał następujące wyniki:

	Ilość mgr. węglanu wapnia rozpuszczalnego w litrze wody nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego: Kreda:	Marmur:
Sito Nr. 8 . . .	224	17
„ „ 12 . . .	281	26
„ „ 25 . . .	319	29
„ „ 40 . . .	323	55
„ „ 60 . . .	468	69
„ „ 80 . . .	494	80
„ „ 100 . . .	512	145

Jak widać z powyższego kreda, należąca do grupy łatwo rozkładających się wapieni, rozpuszcza się w proporcji o wiele wyższej (3—13-krotnej), aniżeli marmur (z grupy wapieni zwartych).

Do identycznych prawie wyników doszedł i p. Hager, kierownik Rolniczej Stacji w Bonn.

P. Demelon—kierownik Doświadczalnej Stacji Rolniczej w Laon, badając rozpuszczalność większej liczby wapieni, otrzymał cyfry następujące:*)

	Rozpuszczalność procentowa:
Wapień dolomityczny	12
Marmur pokruszony	21
Wapień krystaliczny mielony . . .	39
Wapień gruby eoceniczny	43
Kreda z domieszką związków fosforu .	50
Wapień miękki paryski	69
Wapień z Ecouche	66
Kreda emska	70
Biała kreda z Meudon	73
Węglan wapnia strącony technicznie .	91
Wapno lasowane	96

Na podstawie otrzymanych wyników p. Demelon wyciąga wniosek, że: „nawet przy bardzo drobnem zmieleniu wapienie wykazują bardzo różną wartość nawozową“, i doradza: „zaniechać wogóle używania do celów nawożenia wapieni, które odznaczają się zwartą strukturą, a stosować je wyłącznie do wypalania na wapno, kwalifikować zaś do mielenia na nawóz miękkie tylko kredy, ponieważ nadają się jedynie do skutecznego i ekonomicznego wapnowania gleb“.

Autor dodaje tu, że i kredy, którym p. Demelon zaleca dawać pierwszeństwo, mogą ujawniać znaczne odchylenia pod względem swej rozpuszczalności, nawet gdy pochodzą z tej samej okolicy. Na poparcie powyższego przytacza wyniki pracy kierownika Stacji Rolniczej w Amiens p. Joret, który, badając pewną ilość kred z departamentu Sommy, stwierdził, że mimo jednakowego stopnia zmielenia rozpuszczalność ich w wodzie nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego wahała się między 42% — 76%.

Przytoczone przykłady wykazują zupełnie wyraźnie, że rozpuszczalność różnorodnych wapieni

*) Niestety, autor nie podaje w swym artykule stopnia zmielenia badanych wapieni, ani też stopnia nasycenia wody CO_2.

waha się w bardzo szerokich granicach w zależności od ich pochodzenia, struktury, oraz składu chemicznego i wystarczają w zupełności do uzasadnienia twierdzenia, że wybór odpowiedniego wapienia jest sprawą pierwszorzędnej doniosłości.

Autor podnosi tu poza tem, iż zakłady przemysłowe zajmujące się przemiałem wapieni, przed przystąpieniem do eksploatacji złóż powinny przeprowadzić dokładne badania nad rozpuszczalnością poszczególnych próbek pobranych starannie w różnych punktach złóż wapiennych.

Stopień miałkości.

Działanie fizyczne, chemiczne i biologiczne wapieni ujawnia się w miarę istotnej i progresywnie postępującej ich rozpuszczalności w wodzie glebowej.

Wiadomem jest, iż stopień sproszkowania ciała wywiera olbrzymi wpływ na szybkość jego rozpuszczania się i na natężenie reakcji, w której ma ono uczestniczyć: im większa mianowicie powierzchnia będzie wystawiona na działanie wody i innych substancyj, z któremi dane ciało się styka, tem szybszemu ulegać będzie ono atakowaniu i przeobrażaniu.

Tem hardziej węglan wapnia, jako sól trudno rozpuszczalna, nie stanowi pod tym względem żadnego wyjątku, to też rozpuszczalność jego, a tem samem i jego wartość nawozowa, zależą w wysokim stopniu od stanu jego rozdrobnienia i rozproszenia w glebie. Im bardziej nawóz wapienny jest rozdrobniony, tem szybciej i dokładniej spełniać on będzie swą dobroczynną rolę. Stwierdzonem też zostało, że takie tylko wapienie są czynne, które znajdują się w ziemi w stanie dostatecznego rozdrobnienia i rozproszenia, że natomiast pozbawione są wszelkiej wartości, lub w małym tylko stopniu skuteczne, z powodu zbyt powolnego działania, takie, które znajdują się w ziemi w postaci grubszych ziarn. Tem się właśnie tłomaczy znany z praktyki fakt, że w wielu wypadkach ziemia jest kwaśna, mimo że zawiera znaczny procent węglanu wapnia i że naodwrót — są przykłady, gdy ziemia wcale niezłej urodzajności, zawiera minimalne ilości tego składnika (lecz zato w stanie dostatecznego rozdrobnienia).

Wpływ sproszkowania wapienia na jego wartość nawozową.

Przeprowadzane w ostatnich czasach przez uczonych niemieckich, duńskich, amerykańskich i francuskich badania nad wpływem stopnia sproszkowania wapienia na jego wartość nawozową dały nadzwyczaj ciekawe wyniki. Wykazały one, że zachodzi najściślejsza zależność pomiędzy drobnością zmielenia wapienia, a rozpuszczalnością jego w wodzie nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego, zdolnością zobojętniania kwasoty gleby, tudzież ogólnym wpływem na plony.

Jedną z najbardziej pod tym względem wyczerpujących jest praca p. Brioux (Stacja Rolnicza w Rouen). Przeprowadzone przez niego próby porównawcze z jednym i tym samym wapieniem, lecz o różnych stopniach rozdrobnienia dały następujące rezultaty:

	Wapień przechodzący przez sito Nr.:						
	100	80	60	40	25	12	8
Rozpuszczalność w wodzie nasyconej bezw. kwasu węglowego.	100	86	91	62	62	54	43
Siła zobojętnienia kwasoty gleby	100	—	78	—	31	—	—
Wpływ na nitryfikację:							
po 5 tygodn.	100	—	91	—	20	—	20
„ 8 „	100	—	97	—	40	—	25
Wpływ na wegetację:							
groszek zielony . . .	100	—	95	—	95	—	85
kukurydza	100	—	73	—	59	—	55
lucerna	100	—	107	—	62	—	11

Z liczb powyższych wynika, że:

1) rozpuszczalność wapienia w wodzie nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego jest wprost proporcjonalna do stopnia rozdrobnienia; może wahać się ona od jedności do dwukrotności, zależnie od tego, czy wapień jest w ziarnach grubszych o średnicy od 3—4 mm. (sito Nr. 8), czy też w postaci miałkiego proszku, analogicznego do żużli, (sito Nr. 100);

2) siła neutralizacji w stosunku do kwasoty gleby również może wahać się od jedności do trzykrotności. Podczas, gdy z kredą Nr. 60 otrzymał Brioux całkowite prawie zobojętnienie gleby, nie osiągnął tego po 8 nawet miesiącach trwania doświadczenia z kredą Nr. 25;

3) szybkość nitryfikacji jest proporcjonalna do miałkości kredy: po 8 tygodniach utworzyło się prawie cztery razy więcej azotu azotanowego (saletrzanego) na poletkach nawiezionych kredą o miałkości Nr. 60 i 100, aniżeli na tych, które dostały kredę Nr. 8.

4) różnicom pod względem chemicznej aktywności kred o różnym stopniu sproszkowania odpowiadają proporcjonalne różnice pod względem wydajności plonów.

Identyczne zupełnie badania przeprowadził amerykański uczony White z wapieniem kredowym o różnych stopniach rozdrobnienia (sita Nr. 100, Nr. 60, Nr. 20, Nr. 8) i otrzymał bardzo zbliżone wyniki. Skonstatował on poza tem, że w razie użycia kredy przechodzącej przez sito Nr. 100 — odczyn gleby był już w pierwszym roku zasadowy, przy użyciu zaś kredy Nr. 60 — dopiero w drugim roku; co się zaś tyczy kredy, która przechodziła przez sito Nr. 20, to działanie jej było tak powolne, że rezultat osiągnięto w trzecim dopiero roku.

Heinrich, kierownik stacji doświadczalnej w Rostock, otrzymał następujące wyniki w doświadczeniach wegetacyjnych z groszkiem zielonym i lucerną:

	Wydajność:	
	Groszek:	Lucerna:
Ziarna mniejsze od 0,5 mm.	100	100
„ od 0,5 — 1 mm.	93	100
„ od 1 — 1,5 mm.	80	78
„ od 1,5 — 2 mm.	66	59

Wpływ wapienia na wegetację występował zatem w obu uprawach tem silniej, im przemiał był drobniejszy.

W opublikowanem w roku 1918 dziele „Kalk und Mergel Düngung“ zdaje sprawę Orth z prób dokonanych pod owies z marglem zawierającym 99% miałkiego proszku (ziarna o średnicy poniżej 0,25 mm), tudzież innym marglem, który zawierał tylko 69% miału (ziarna o średnicy poniżej 1 mm),pozostałe zaś 31% przedstawiało produkt grubszy, w którym ziarna miały do 3 mm. średnicy. Przy pierwszej z dwóch podanych wyżej ziarnistości zwiększenie plonu owsa, w porównaniu z parcelą wzorcową niewapnowaną, wynosiło 8,75 q ziarna i 10,13 q słomy z ha, przy drugiej natomiast — tylko 4,65 q i 6,85 q. Wyciąga stąd Orth wniosek, że dla oszacowania handlowej wartości, tudzież wydajności wapienia należy brać pod uwagę nietylko zawartość w nim węglanu wapnia, ale i stopień zmielenia.

Prof. Gerlach w publikacji swej pod tytułem „Ocena wapienia“ podaje wyniki trzech doświadczeń nad różnemi wapieniami, posiadającemi następujące własności chemiczne i fizyczne:

	I	II	III
	%	%	%
Zawartość węglanu wapnia	86,90	90,02	92,01
Stopień sproszkowania:			
ziarna ponad 3 mm.	3,18	2,12	—
„ od 3 — 2 mm.	6,66	4,75	—
„ od 2 — 1 mm.	13,51	12,68	0,05
„ od 1 — 0,5 mm.	15,81	19,32	0,19
„ poniżej 0,5 mm.	60,84	61,13	99,76

Trzy te rodzaje wapienia zbadał on na rozpuszczalność w wodzie nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego, przyczem znalazł, że po upływie 10 godz. rozpuściło się 49% wapienia Nr. 111, t. zn. produktu najbardziej miałkiego, 32% Nr. II, i 30% Nr. I.

Prof. Gerlach dodawał następnie do trzech próbek ziemi piaszczystej, pobranych z tego samego miejsca, równą ilość każdego z trzech powyższych rodzai wapienia i badał każdą z mieszanin w tym samym rozpuszczalniku co i poprzednio. Otrzymane nowe wyniki były identyczne z pierwszemi. — Trzy owe próbki ułożyły się pod względem ilości rozpuszczonego węglanu wapnia w następujący szereg: wapień Nr. III — 100; Nr. II— 63; Nr. I — 55.

W spostrzeżeniach poczynionych przez poszczególnych badaczy istnieje, jak widać duża zbieżność, tembardziej przeto — wnioskuje autor — upoważniają one do twierdzenia, że tylko dostatecznie miałki produkt posiada wysoką rzeczywiście wartość nawozową i pod tym względem porównuje go z ową miałką substancją, jaką otrzymuje się przy gaszeniu wapna. W związku też z tem nadmienia, iż próby nad porównawczem zbadaniem działania nawozowego wapna i węglanu wapnia podjęte przez stacje doświadczalne amerykańskie i przez szereg badaczy niemieckich tej miary co Gehring, Tacke i t. d., tudzież przez Brioux we Francji, wykazały, że skuteczność działania węglanu wapnia nietylko dorównywa, lecz

niekiedy przewyższa działanie tlenku wapnia, jednakże w tym tylko wypadku, gdy użyty do jego wyrobu wapień nie posiadał konsystencji zbyt ścisłej i jeśli doprowadzony został do stanu dostatecznie miałkiego rozdrobnienia.

Optimum miałkości.

Z uwagi na to, że stopień rozdrobnienia wapienia, po kwestji jego pochodzenia, uważać należy za jeden z najbardziej decydujących o jego wartości czynników — wyłania się konieczność znalezienia odpowiedzi na pytanie, jaki stopień zmielenia jest najodpowiedniejszy?

Zdania co do tego są podzielone. Niektórzy z autorów , jak: Liechti i Truninger, Stevart i Wyatt są zdania, że nie we wszystkich wypadkach należy zalecać zbyt daleko posuniętą drobność przemiału, gdyż może ona być nawet szkodliwa. Istotnie, można przyjąć za rzecz pewną, że używanie na ziemiach lekkich wapienia bardzo miałkiego w nadmiernej ilości może wywołać niepożądane skutki, albowiem w tych warunkach pociąga to za sobą gwałtowną modyfikację mikroflory. Gdy się ma do czynienia z roślinami szczególnie wrażliwemi na odczyn zasadowy, obawy te tym bardziej są uzasadnione. Przy umiarkowanem wszakże nawożeniu nawet i w tych warunkach przypadki takie są wykluczone.

Podnoszono również, że drobny przemiał nie jest bezwzględnie konieczny, bowiem grubsze ziarna rozsypują się same pod wpływem działania czynników atmosferycznych i procesów glebowych, wobec czego wapień wyda swój efekt, — aczkolwiek stopniowo.

Inni znowu autorzy starają się podkreślić, że bardzo drobny przemiał, wzmagając rozpuszczalność węglanu wapnia, pociąga za sobą zbyt szybkie wypłókiwanie jego do warstw głębszych, wskutek czego staje się konieczne częstsze doprowadzanie nowych porcyj nawozu wapiennego.

P. Lenglen jest zdania, że tego rodzaju zarzuty nie zasługują na uwzględnienie i zwalcza je w sposób następujący.

Dążeniem rolnika używającego nawozu wapiennego jest szybka poprawa produkcyjności i urodzajności gleby, mogąca mu zapewnić osiągnięcie korzyści i umorzenie poniesionych wkładów w najkrótszym czasie. Używając produktów niedostatecznie miałkich, działanie których wymaga dłuższego okresu czasu i nie jest tak kompletne — rolnik faktycznie zamierzonego celu nie osiąga. Jeżeli np. na glebie, na której skonstatowane zostały groźne objawy zakwaszenia, rolnik zastosuje wapień odpowiednio drobno zmielony, to zobojętnienie kwasoty nastąpi szybko i już w pierwszym roku będzie on mógł stwierdzić zniknięcie niepożądanych następstw kwaśnej reakcji i zarejestrować namacalną zwyżkę przychodu; w razie zaś użycia wapienia niedostatecznie miałkiego, zobojętnienie kwasoty następować będzie stopniowo w ciągu kilku nawet może lat, a dochody przez cały ten czas będą wciąż mierne.

Korzystniej jest zatem używać produktu miałkiego, nawet gdy płaci się zań nieco drożej i dawać go w razie potrzeby w bliższych odstępach czasu, aniżeli stosować produkt o grubszym przemiale, gdyż dobroczynne skutki wapnowania w tym wypadku ujawnią się dopiero w odleglejszym terminie, niższa zaś cena produktu dalece nie zrównoważy wynikłych stąd strat.

Dodać do tego jeszcze należy, że kruszenie się wapienia pod wpływem czynników atmosferycznych i glebowych nie odbywa się tak szybko, jak to niektórzy sądzą. Doświadczenie np. przeprowadzone przez prof. Baesslera wykazało, że wapień mielony o grubości ziarn ponad 3 mm. zanurzany w wodzie, następnie zaś zostawiany na wolnem powietrzu w ciągu czterech miesięcy zimowych (bardzo mroźnych) po upływie tego czasu zawierał 70,6% ziarn ponad 3 mm., a tylko 19,6% ziarn poniżej 1 mm.

Stacja doświadczalna w Ohio podaje, że w trakcie prób przeprowadzanych z produktami sproszkowanemi do różnej miałkości można było przekonać się, że po 6 jeszcze latach pozostawały w glebie następujące ilości wapienia:

Sito	1/3 — 1/8 cala	62%
„	1/8 — 1/20 „	24%
„	1/20 — 1/80 „	17%
„	poniżej 1/80 „	5%

Po 6 zatem latach uległo rozpuszczeniu tylko 38% wapienia o grubym przemiale.

Podkreślić tu należy, że fragmenty grubsze nietylko mniejszą powierzchnią stykają się z cząsteczkami gleby, lecz częstokroć też otaczają się

trudno przepuszczalną „ochronną“ powłoką związków próchnicowych, żelazistych i t. p.

Nie ulega też najmniejszej wątpliwości, że obecność mniej lub więcej grubszych cząsteczek, spowodowana niedostatecznym przemiałem, jest jednym z głównych powodów niekompletnego działania wprowadzonego do gleby wapienia, zwłaszcza zaś pod względem neutralizacji kwasoty. Stąd też pochodzi, że dla zupełnego odkwaszenia gleby, co potwierdzają liczne doświadczenia, trzeba użyć tem większych dawek wapienia, im grubiej został on zmielony.

Problem miałkości rozdrobnienia staje się szczególnie ważnym w wypadkach, gdy chodzi o wapnowanie kultur łąkowych i pastwiskowych (na których techniczne możliwości wymieszania nawozu z glebą są ograniczone do minimum), jak również gleb bagnistych, torfiastych, lub też wrzosowisk na których zespolenie nawozu z cząstkami ziemi stanowi warunek bardziej, niż na innych gruntach, decydujący o powodzeniu zabiegu.

Kończąc rozważania niniejszego zagadnienia p. Lenglen przytacza poglądy licznych chemików i rolników, którzy zajmowali się określeniem racjonalnych norm stosowania nawozów wapiennych i starali się sprecyzować warunki, jakim odpowiadać powinny mielone wapienie z punktu widzenia stopnia drobności przemiału. Poglądy te niżej streszczamy.

Otóż Hoffmann powiada, że handlowe gatunki mielonych wapieni powinny zawierać conajmniej 70% miału o grubości ziarn poniżej 0,2 mm.

Wedle zdania Ortha 90% produktu nie powinno zawierać ziarn o grubości przekraczającej 0,5 mm.

W świeżej swej pracy zaleca Stutzer narzucić każdy z warunków proponowanych przez Hoffmann‘a i Orth‘a.

Baessler jest zdania, że 75%—80% produktu nie powinno mieć ziarn grubszych ponad 1 mm.

Kierownik Zakładu Badań Rolniczych w Landsberg, zaleca drobność przemiału równą żużlom.

Meyer proponuje, aby wymagano minimalnej zawartości 70% miału poniżej 0,2 mm—reszta zaś składać się winna z ziarn o średnicy poniżej 1 mm.

Opierając się na wszystkich wymienionych w poprzednich rozdziałach różnorodnych pracach — zgodnych w tem, że aktywność chemiczna mielonych wapieni obniża się znacznie w razie, gdy wymiar ziarn przekracza 0,5 — 1 mm. — autor wyciąga wniosek, że przytoczone wyżej wymagane warunki odnośnie stopnia zmielenia wapienia są całkowicie usprawiedliwione.

Z całokształtu dotychczasowych rozważań — powiada autor w końcu swego artykułu—wynika, że dwie zasadnicze kwestje, a mianowicie: z jednej strony kwestja pochodzenia wapienia, z drugiej zaś stopień jego przemiału odgrywają niezmiernie ważną rolę, decydują bowiem o wartości nawozowej otrzymanego produktu i jest zdania, że problemy te winny na siebie zwrócić baczną uwagę nietylko sfer rolniczyh, przemysłowych i kupieckich, lecz także i władz państwowych.

W związku z tem p. Lenglen podnosi tu konieczność niezwłocznego unormowania handlu mielonemi nawozami wapiennemi, domagając się przedewszystkiem ogłoszenia norm orjentacyjnych dla dobrych wapieni wraz z granicą poniżej której wapień przestawałby być uważany za posiadający należytą wartość nawozową, oraz nałożenia na producentów i sprzedawców, w celu zorjentowania rolnika co do rzeczywistej wartości oferowanego produktu, obowiązku podawania w prospektach, cennikach, etykietach i t. d. następujących danych:

1) pochodzenie wapienia,

2) procentową zawartość węglanu wapnia,

3) procent węglanu wapnia rozpuszczalnego w wodzie nasyconej bezwodnikiem kwasu węglowego, (określony w/g metody wzorcowej ustalonej przez Instytut Badań Rolniczych),

4) stopień miałkości przemiału (procent produktu przechodzącego przez metalowe sito z określonym Nr., wraz z wyszczególnieniem grubości nieprzepuszczonych przez sito ziarn).

Niezależnie od tego, podnosi autor, byłoby pożądanem, aby każda ze stacyj rolniczych sporządziła możliwie ścisłą ewidencję złóż wapiennych znajdujących się w jej okręgu, oraz dokonała wszechstronnego ich zbadania, gdyż dzięki temu mogłaby w razie potrzeby udzielić szczegółowych informacyj tym wszystkim, którzyby się interesowali sprawą ewentualnego zużytkowania ich dla celów rolniczych.

Zagadnienie wapnowania gleb w Polsce jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi, to też praca p. Lenglen, podana powyżej w obszernem streszczeniu, ma dla naszych warunków dużą wartość — tem więcej, że porusza zapoznany jeszcze u nas nawóz w postaci surowego miału wapiennego.

Faktem jest, że rolnictwo nasze, zależne od konjunktur frachtowych, stosuje dla celów wapnowania gleb nieproporcjonalnie drogie wapno palone czy to w kawałkach, czy to mielone, za wyjątkiem tylko nielicznych okręgów, które wykorzystują naturalne pokłady bezpostaciowego wapienia (np. Poznańskie, gdzie stosują znaczne ilości wapna łąkowego z doliny nadnoteckiej).

O ileż inaczej wygląda sprawa wapnowania gleb w rolnictwie zachodnio-europejskiem. Rolnictwo w 90% posługuje się przy wapnowaniu materjałem surowym, niewypalanym, zwracając jedynie uwagę na jego pochodzenie, oraz stopień sproszkowania.

Opinje całego szeregu powag naukowych, które p. Lenglen w swoim artykule cytuje, w zupełności przekonują rolnika, że odpowiedni surowy wapień mielony równie poważne może dać korzyści, jak tenże wapień zamieniony przy pomocy kosztownych zabiegów na wapno palone.

Sprawa wapnowania gleb wogóle jest u nas w Polsce zaniedbana.

Wapnowanie stosują tylko nieliczne okręgi rolnicze, leżące w obrębie wapienników, bądź też okolice, które posiadają naturalne złoża marglu. Wapnowanie w pozostałych rejonach jest zabiegiem prawie że nieznanym, a w najlepszym razie stawianym na ostatniem miejscu po nawozach sztucznych.

Składa się na to szereg przyczyn, a mianowicie:

1) brak uświadomienia rolnika o znaczeniu wapnowania;

2) mała aktywność Zakładów Doświadczalnych w zakresie doświadczalnictwa z wapnowaniem;

3) nierównomierne rozmieszczenie istniejących ognisk produkcji nawozów wapiennych;

4) minimalna produkcja nawozów wapiennych i wynikająca stąd niewspółmiernie wysoka ich cena.

Za dowód też, jaką opieką ze strony czynników miarodajnych otaczana jest sprawa wapnowania, służyć może fakt, iż w ustawie nawozowej wapno przez ustawodawcę potraktowane zostało nader lakonicznie. W ustawie kładzie się raczej nacisk na kosztowne wapno palone, zapoznając prawie w zupełności mielony surowiec. Subtelności, o jakich wspomina w swoim artykule p. Lenglen są w zupełności wyeliminowane.

Zdaniem mojem należałoby przy wprowadzaniu w życie przez Ministerstwo Rolnictwa programu podniesienia produkcji rolnej, włączyć doń sprawę wapnowania gleb, jako jeden z najważniejszych problemów.

W związku z tem konieczne byłoby:

1) Zebranie przy pomocy czynników rządowych, samorządowych, organizacyj rolniczych i stacyj doświadczalnych, materjałów informacyjnych co do rozmieszczenia pokładów wapieni w poszczególnych województwach i powiatach;

2) przeprowadzenie laboratoryjnego i polowego zbadania istniejących pokładów wapienia przy pomocy rolniczych Zakładów Doświadczalnych, oraz, z racji ich małej ilości, Kół Doświadczalnych;

3) skierowanie badań w pierwszym rzędzie w kierunku wykorzystania surowego wapienia mielonego, jako środka nawozowego;

4) zorganizowanie i przeprowadzenie wśród rolników intensywnej akcji propagandy wapnowania;

5) zdecentralizowanie produkcji wapienia mielonego w poszczególnych województwach, w których stwierdzone zostanie występowanie odpowiedniego surowca, z tem, że eksploatację jego należałoby oddać w ręce samego rolnictwa (organizacyj rolniczych). Oddanie produkcji wapienia mielonego organizacjom rolniczym byłoby wskazane z następujących względów: primo — zagwarantowałoby rolnikowi wapień mielony po cenie najniższej, secundo — zapewniłoby organizacjom rolniczym, przy należytem oczywiście rolniczem i kupieckiem ujęciu sprawy, pokaźne źródło dochodów, których brak tak dotkliwie stowarzyszenia te dziś odczuwają. Część zdobytych tą drogą dochodów mogłaby pójść na propagandę stosowania wapienia mielonego, część zaś na inne prace

związane z propagandą podniesienia produkcji rolnej;

6) dostarczenie organizacjom rolniczym, fungującym na danym terenie, odpowiednich kredytów na zbudowanie stałych, bądź też ruchomych młynów przemiałowych.

Uwagi niniejsze, które dołączam do artykułu p. Lenglen'a nie są i nie mogą być uważane za ostateczne i raczej służyć powinny za podstawę do dyskusji, w której przedewszystkiem powinna wziąć udział strona bezpośrednio zainteresowana, t. j. rolnicy.

Inż. P. TERESZCZENKO

Statystyka nawozów azotowych w Polsce za rok 1929

(Produkcja, konsumcja, import i eksport)

Dokładna statystyka konsumcji nawozów sztucznych, jest jednym z ważnych mierników wysokości i stanu kultury rolnej danego Państwa.

Musimy stwierdzić, że, niestety, nie posiadamy dotychczas dokładnej statystyki konsumcji nawozów sztucznych w Polsce zarówno przed wojną, jak i teraz, gdyż wszystkie nasze dotychczasowe obliczenia opierają się przeważnie na liczbach podanych przez p. d-ra Kosińskiego.

Liczby te nie odzwierciadlają jednak rzeczywistego stanu rzeczy, gdyż podają sumaryczne wagowe zużycie wszystkich nawozów sztucznych danego rodzaju, bez uwzględnienia procentowej zawartości składników odżywczych w tych nawozach. Tymczasem wiemy, że szczególnie w konsumcji nawozów azotowych w porównaniu do czasów przedwojennych zaszły bardzo ważne zmiany w użyciu poszczególnych rodzajów nawozów. O ile przed wojną głównym i prawie jedynym nawozem azotowym dla wszystkich dzielnic naszego Państwa była saletra chilijska o zawartości około 15,5% azotu i tylko Wielkopolska obok saletry chilijskiej zużywała również inne nawozy azotowe, to obecnie rolnictwo polskie obok saletry chilijskiej zużywa stosunkowo znaczne ilości innych nawozów azotowych, przeważnie o wyższej procentowej zawartości azotu, jak azotniak (21—23%), saletra amonowa (35%), siarczan amonowy (20%), saletra Leuna (26%), chlorek amonowy (26%), i t. d. Brak ścisłych danych, dotyczących zużycia składników pokarmowych (nie ilości wagowych nawozów) — w wielu razach utrudnia orjentację w całokształtcie stosunków w tym względzie.

Dlatego też na tem miejscu w przyszłości będziemy podawać dokładne dane statystyczne, odnoszące się zarówno do produkcji, importu, eksportu, jak i konsumcji nawozów sztucznych u nas w kraju.

Sprawa stosunku zużycia krajowych nawozów azotowych do ogólnej konsumcji tych nawozów jest dzisiaj bardzo aktualnem zagadnieniem, dlatego też narazie podajemy tutaj dokładne dane statystyczne, dotyczące produkcji, konsumcji, importu i eksportu nawozów azotowych w Polsce w 1929 roku.

W r. tym ogólna rolnicza konsumcja nawozów azotowych w Polsce wynosiła 51.660 ton czystego azotu (N), (bez uwzględnienia saletry sodowej i saletry amonowej dla celów technicznych i przemysłowych).

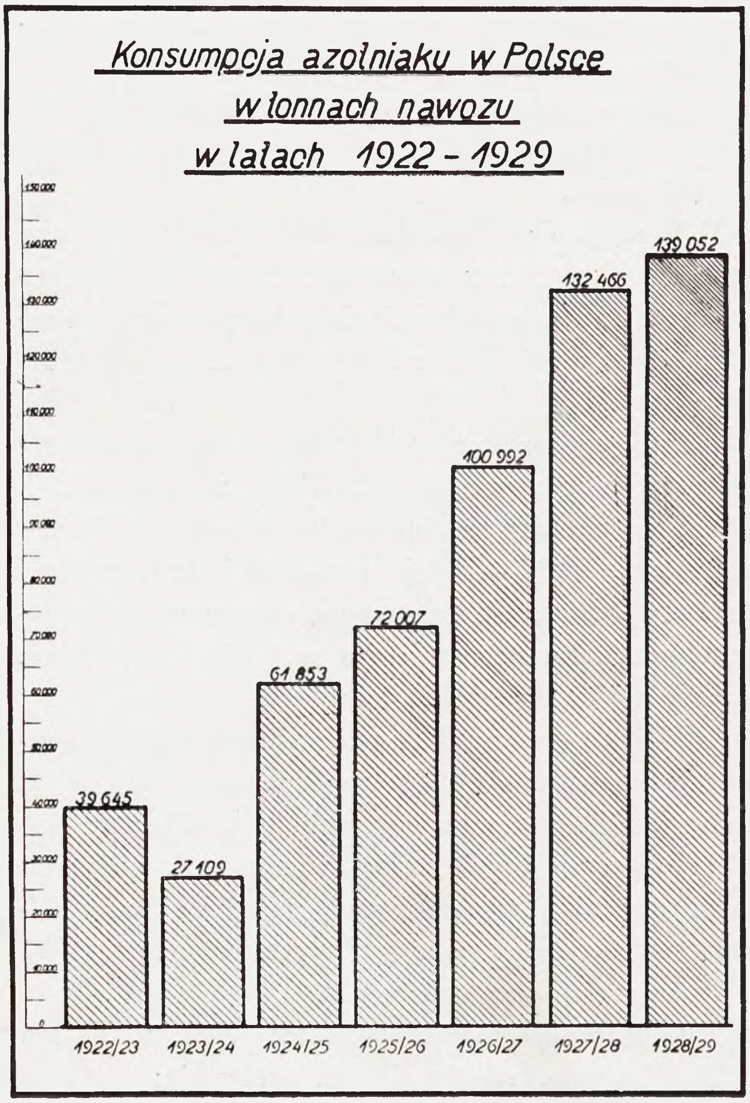
Z tej ogólnej liczby (51.660 ton azotu) na krajową produkcję przypada 32.726 tonn azotu, t. j. 63,4%, na nawozy zaś importowane — 18.934 ton azotu, t. j. 36,6%.—Należy nadmienić, że w ogólnej konsumcji nawozów azotowych w tym roku fabryka chorzowska uczestniczyła w 55,5% (28.766 ton azotu).

Wyżej tylko ogólnie omówiliśmy sprawę konsumcji nawozów azotowych w Polsce w 1929 roku, poniżej zaś zamieszczamy tabelę uwidaczniającą ilości poszczególnych rodzajów nawozów zużytych w tym roku, przez rolnictwo polskie i to w odniesieniu do ilości wagowych tych nawozów, jakoteż zawartości czystego azotu.

Konsumcja nawozów azotowych w Polsce 1929 roku przedstawia się jak następuje:

Nawozy chorzowskie:	w tonnach produktu:	w tonnach azotu (N):
Azotniak	122.324	26.634
Saletra Nitrofos	11.834	1.831
Saletra „Amonowa“ . . .	754	264
Saletra „Sodowa“	170	27
Saletra „Wapniakowa“ . .	47	7
		28.766
Koksownie i gazownie:		
Knurów, „Oswag“ i. t. d.		
Siarczan amonowy	19.800	3.960
Razem konsumcja nawozów krajowych		32.726
Nawozy importowane:		
Saletra chilijska	79.197	12.375
Saletra norweska (wapniowa) (o zawartości 13% N) .	35.846	4.660
Saletra norweska (wapniowa) (o zawartości 15,5%) .	4.357	675
Saletra wapniowa BASF .	7.901	1.224
Konsumcja nawozów importowanych		18.934
Ogólna konsumcja tonn azotu		51.660

Tablica I.



Z zestawienia tego widzimy, że konsumcja krajowych nawozów azotowych wyrażona jest liczbą 32.726 ton czystego azotu (63.4%).

Na tem miejscu należy podkreślić, że ogólna produkcja nawozów azotowych w kraju wynosiła w tym roku 47.347 ton czystego azotu, mianowicie produkcja fabryki chorzowskiej—37.030 ton azotu i produkcja siarczana amonu (koksownia, gazownia, Knurów i t. d.) 10.317 ton azotu; razem 47.347 ton azotu.

Produkcja ta, jak widzimy, nie była w całości skonsumowana wewnątrz kraju, chociaż ogólna konsumcja rolnicza znacznie przewyższała krajową produkcję tych nawozów, dlatego też była ona częściowo eksportowana zagranicę. — Odnosi się to przedewszystkiem do siarczanu amonowego, eksport którego w omawianym tutaj roku wynosił 4.840 ton azotu (24.200 ton nawozu).

Dane, dotyczące produkcji nawozów azotowych w Polsce w 1929 roku podaje poniżej zestawienie:

Produkcja P. F. Z. A. w Chorzowie:	w ton. produktu:		w ton. azotu:
Azotniak	163.326	(z tego 15.248 tonn produktu 21.77% N przerobiono na amonjak	—
Nitrofos	15.400		—
Saletra amonowa . .	5.612		—
Saletra sodowa . . .	655		—
Razem			37.030 tonn azotu

Produkcja siarczanu amonowego:		
A. Z amonjaku syntetycznego:		
Knurów	10.283	
Lipiny	7.286	
T-wo „Oswag“	7.120	
	24.689	
B. Jako produkt uboczny:		
Hajduki	194	
Koksownie	25.857	
Gazownie	845	
	51.585	10.317
	Razem	47.347 tonn

Wspomnieliśmy wyżej o tem, że prawie 50% krajowej produkcji siarczanu amonowego eksportowaliśmy zagranicę.

Jak dotychczas siarczan amonu był głównym naszym nawozem azotowym wywożonym w większych ilościach zagranicę.

W omawianym tutaj roku 1929 eksportowaliśmy jednak także nieznaczne ilości azotniaku.

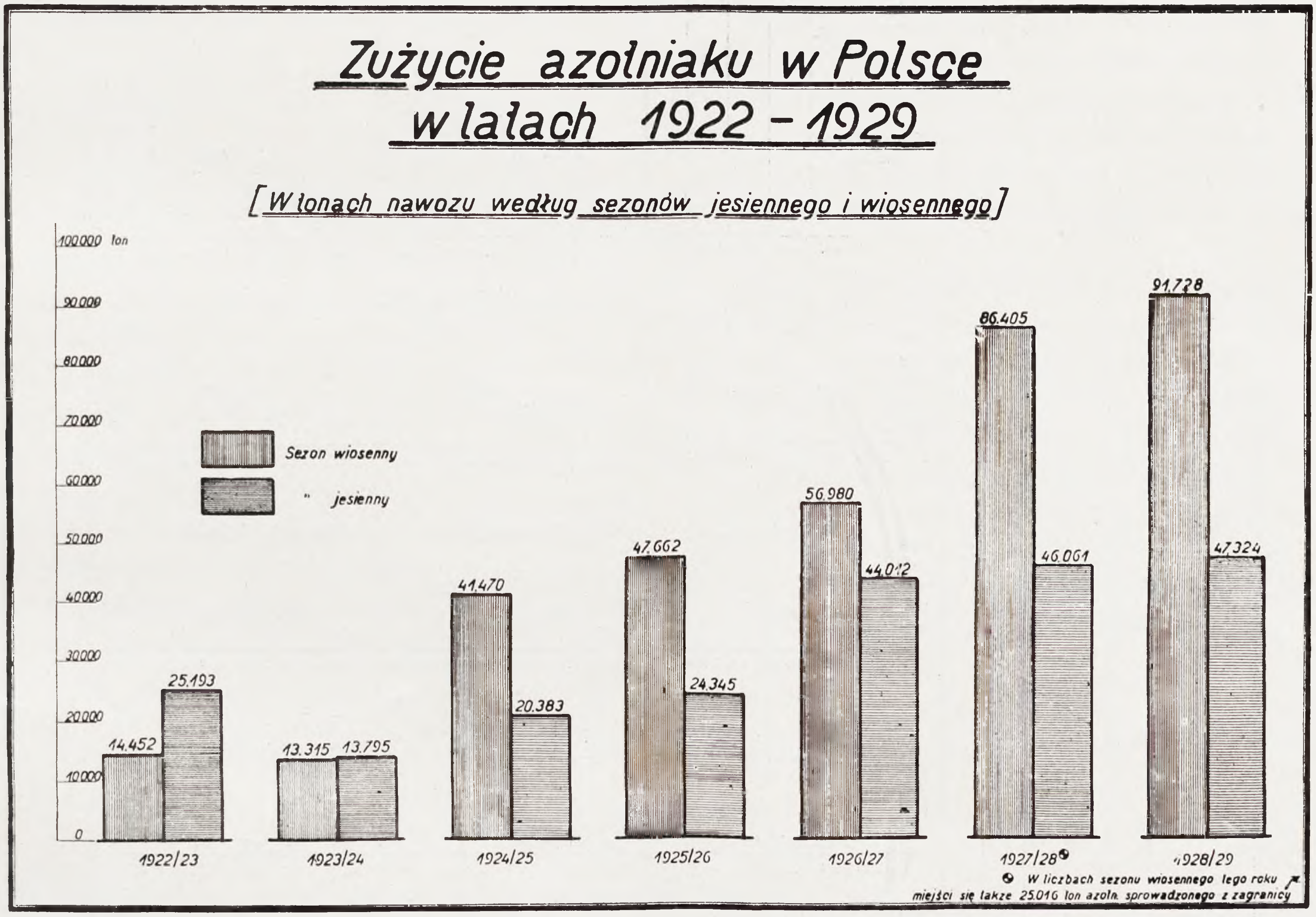
O całokształcie stosunków, dotyczących handlu zagranicznego nawozami azotowemi w 1929 r. poucza nas poniższe zestawienie:

Nazwa nawozu	Przywóz nawozu	Przywóz azotu	Wywóz nawozu	Wywóz azotu
	w tonnach			
Saletra chilijska	79.197	12.375	254	39
Saletra norweska (13% N i 15.5%N)	40.203	5.335	242	21
Saletra wapniowa BASF .	7.901	1.224	—*)	—
Siarczan amonowy . . .	313	63	24.200	4.840
Azotniak	10	2	15.272	3.323
Razem		18.999		8.234

śnienia wszystkich niedokładności, jakie na ten temat, szczególnie w ostatnich czasach, w łączności z aktualnemi zagadnieniami nawozowemi, szerzą się nieraz na łamach prasy rolniczej, a nawet i politycznej.

Wspomnieliśmy wyżej, że całokształt spraw, związanych z obrotem nawozami azotowemi w Polsce w 1929 roku omówiliśmy ze względu na aktualność tego zagadnienia w Polsce, w dalszym zaś ciągu, jako zapoczątkowanie dokładnej statystyki zużycia nawozów azotowych w Polsce, podamy dane statystyczne, odnoszące się narazie do konsumcji głównego u nas krajowego nawozu azotowego, t. j. azotniaku.

Tablica II.



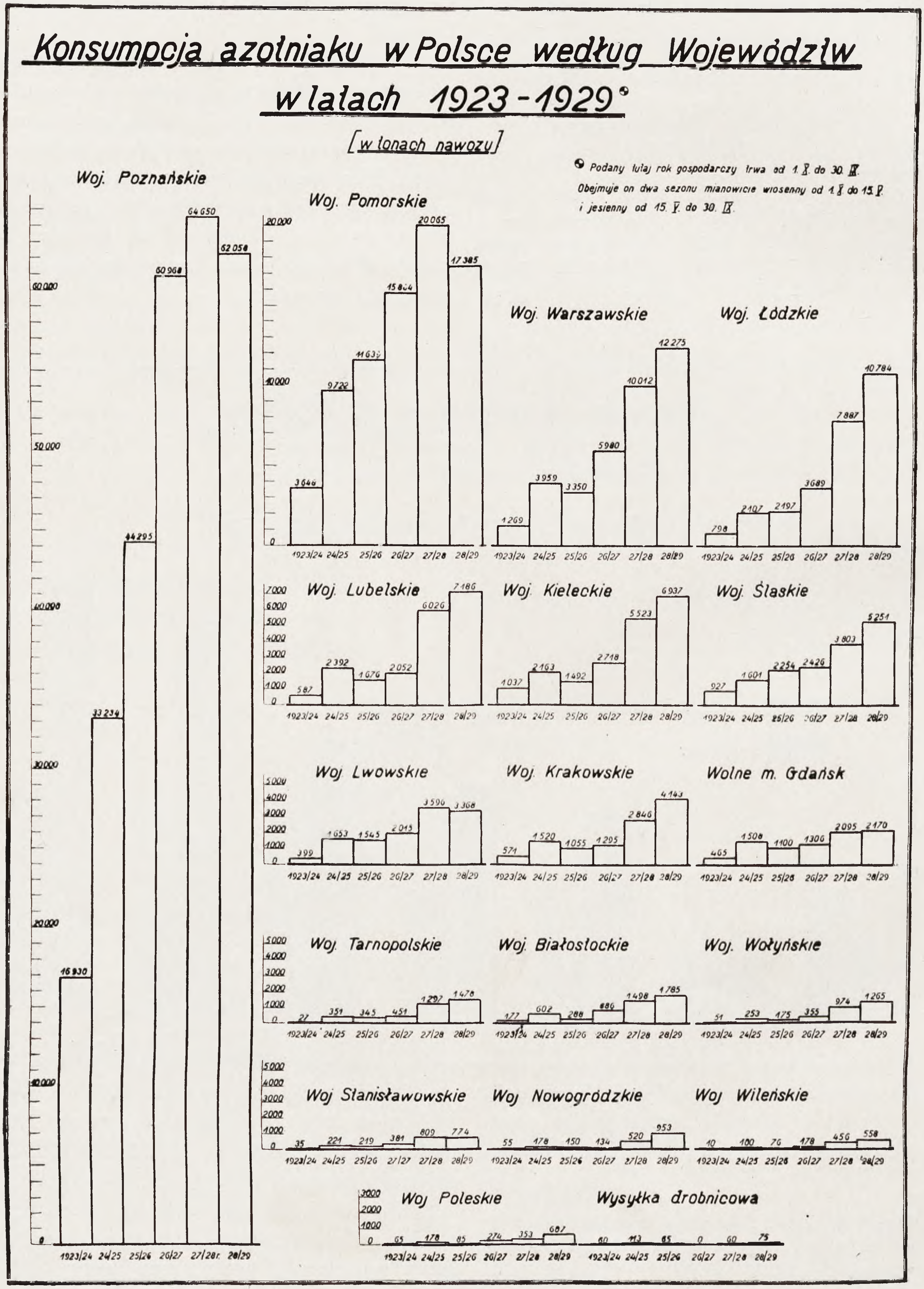
Podając dane, dotyczące produkcji, konsumcji, importu i eksportu nawozów azotowych w ostatnim roku sądzimy, że przyczynią się one do wyja-

Umieszczona na str. 128 tablica I wykazuje zużycie azotniaku w Polsce za ostatnie 7 lat gospodarczych, t. j. o droku 1922-23 do 1928-29, wyrażone w tonnach przeciętnie 21% nawozu.

Z zestawienia tego widzimy, jak b. znacznie z roku na rok wzrastała konsumcja tego nawozu, która w ostatnim roku gospodarczym (1928-29)

*) Wysokość eksportu siarczanu amonowego (24.200) podają producenci tego nawozu. Główny Urząd Statystyczny zaś wykazuje — 18.433 tonny).

Tablica III.


Konsumpcja azotniaku w Polsce według Województw
w latach 1923-1929*
[w tonach nawozu]
* Podany tutaj rok gospodarczy trwa od 1. X. do 30. IX.
Obejmuje on dwa sezony mianowicie wiosenny od 1. X do 15. V
i jesienny od 15. V. do 30. IX.
Woj. Poznańskie
16 930
33 234
44 295
60 968
64 650
62 058
1923/24 24/25 25/26 26/27 27/28r. 28/29
Woj. Pomorskie
3 646
9 722
11 639
15 804
20 065
17 385
Woj. Warszawskie
1 269
3 959
3 350
5 980
10 012
12 275
Woj. Łódzkie
798
2 107
2 197
3 689
7 887
10 784
Woj. Lubelskie
587
2 392
1 676
2 052
6 026
7 186
Woj. Kieleckie
1 037
2 163
1 492
2 718
5 523
6 937
Woj. Śląskie
927
1 601
2 254
2 426
3 803
5 251
Woj. Lwowskie
399
1 653
1 545
2 015
3 596
3 368
Woj. Krakowskie
571
1 520
1 055
1 295
2 846
4 143
Wolne m. Gdańsk
465
1 508
1 100
1 306
2 095
2 170
Woj. Tarnopolskie
27
351
345
451
1 297
1 478
Woj. Białostockie
177
602
288
680
1 498
1 785
Woj. Wołyńskie
51
253
175
355
974
1 265
Woj. Stanisławowskie
35
221
219
381
809
774
Woj. Nowogródzkie
55
178
150
134
520
953
Woj. Wileńskie
10
100
76
178
456
558
Woj. Poleskie
65
178
85
274
353
687
Wysyłka drobnicowa
60
113
65
0
60
75

stanowiła przeszło 350% konsumcji roku 1922-23, t. j. roku, w którym po raz pierwszy Chorzowski Azotniak ukazał się na rynku krajowym w większej ilości.

Celem lepszego zapoznania się z rolą i znaczeniem azotniaku dla rolnictwa polskiego w odniesieniu do poszczególnych upraw (uprawy jesienne i uprawy wiosenne), podajemy na str. 128 zestawienie, wykazujące konsumcję azotniaku w Polsce w tonach przeciętnie 21% nawozu w sezonach „wiosennym" i „jesiennym" za ostatnie kilka lat.

W zestawieniu tem pod sezonem wiosennym rozumie się czasokres od 1 listopada do 15 maja każdego roku, t. j. czasokres, w którym fabryka sprzedaje rolnikom azotniak pod zasiewy wiosenne. Sezon zaś jesienny trwa od 15 maja do 1 listopada.

Przyglądając się bliżej omawianej tutaj tablicy widzimy z roku na rok wzrastającą konsumcję azotniaku zarówno w sezonach wiosennych jak i jesiennych.

Odnosi się to także i do minionego sezonu jesiennego (1929), w którym konsumcja azotniaku nietylko dorównywuje konsumcji z 1928 roku (w tymże sezonie) — 46.061 tonn, lecz prawie o półtora tysiąca tonn je przewyższa (47.324 tonn).

Z tablicy tej widzimy, że za wyjątkiem dwóch pierwszych lat (1922-23 i 1923-24), które nie mogą wchodzić w rachubę, jako lata początkowe (fabryka chorzowska została przejęta w lipcu 1922 roku), prawie dwie trzecie rocznej konsumcji azotniaku w Polsce przypada na sezon wiosenny.

Dokładne zużycie wiosenne azotniaku w procentach rocznej konsumcji w poszczególnych latach wynosiło:

w 1922-23	36,4%
w 1923-24	49,1%
w 1924-25	67,0%
w 1925-26	66,2%
w 1926-27	56,4%
w 1927-28	65,2%
w 1928-29	69,9%

Na tem miejscu nie będziemy zastanawiać się nad rozstrząsaniem sprawy racjonalności takiego właśnie stosunku wiosennego i jesiennego zużycia azotniaku, zarówno ze względu na jego własności, pozwalające bez większych obaw strat azotu na stosowanie tego nawozu w jesieni, jako też ze względu na stosunek obszaru upraw „ozimych" i „jarych" płodów rolniczych, gdyż chcemy tutaj narazie podać tylko dokładne i prawdziwe w tym względzie dane.

Bardzo ważnym momentem w sprawie konsumcji azotniaku w Polsce jest udział i rola w tym względzie pszczególnych dzielnic Państwa, dlatego też podajemy na str. 130 zestawienie konsumcji azotniaku (przeciętnie 21% azotu) w poszczególnych województwach, w czasie od 1922 do 1929 roku włącznie.

Z zestawienia tego widzimy, że zachodnie połacie Polski (woj. Poznańskie, Pomorskie i Śląskie) zużywają przeciętnie (6 lat) około 72%*) konsumcji azotniaku całego Państwa. Za Wielkopolską idzie była Kongresówka (Warszawa, Łódź, Kielce i Lublin), która przeciętnie konsumuje 20%, dalej idą: Małopolska Wschodnia (Lwów, Stanisławów, Tarnopol) — 3%, Małopolska zachodnia (Krakowskie) — 2% i województwa północno-wschodnie (Białystok, Wilno, Wołyń, Nowogródek (też 2%).

*) W okrągłych liczbach. W tabeli III nie uwzględniona sprzedaż do w. m. Gdańska i nieznaczna drobnicowa sprzedaż.

DZIAŁ HANDLOWY

OBRÓT NAWOZAMI AZOTOWEMI W UBIEGŁYM SEZONIE WIOSENNYM.

Sezon wiosenny sprzedaży nawozów sztucznych można uważać za zakończony.

Dokładne cyfry sprzedaży ubiegłego okresu będą ogłoszone później, obecnie jednak można już zgóry takowe określić w stosunku procentowym do obrotów tego samego okresu w sezonie 1928/29.

Przyjmując sezon zeszłoroczny jako 100%, otrzymamy dla sprzedaży poszczególnych nawozów następujące przybliżone cyfry w %%:

Azotniak	około 60%
Saletra „Nitrofos" (łączna sprzedaż fabryk w Chorzowie i Mościcach) . . .	„ 160%
Siarczan amonu	„ 50%

Dokładne cyfry sprzedaży omówimy w następnym numerze miesięcznika.

SPRAWOZDANIE Z RYNKU NAWOZÓW POTASOWYCH.

Z dniem 30-go kwietnia br. zakończyły kopalnie soli potasowych wysyłkę swych produktów na miniony sezon wiosenny 1929/30.

Wysyłka ta wynosi:

76.325 ton soli potasowych
63.999 „ kainitu,

co w porównaniu z takim samym sezonem 1928/29 daje:

nadwyżkę w solach potasowych 20.419 ton
spadek w kainicie . . . . . 20.883 „

W ilości czystego tlenku potasu wyraża się wysyłka nawozów potasowych w sezonie wiosennym 1929/30 cyfrą:

23.378 ton K_2O,

która w porównaniu z sezonem wiosennym 1928/29 daje:

nadwyżkę 2.365 ton K_2O.

Lwów, dn. 5 maja 1930 r.

ROSYJSKO-ANGIELSKI UKŁAD CHEMICZNY.

Przewodniczący delegacji sowieckiej w Londynie Bron, oświadczył przedstawicielom prasy, iż dnia 11 kwietnia w Londynie zawarł dwuletnią umowę z angielskim chemicznym koncernem, t. zw. Koncernem Monda, a to na zasadzie przyznania Republikom Sowieckim kredytu na dostawy nawozów sztucznych, barwników, półfabrykatów i metali w wysokości 3 miljonów funtów. Umowa przewiduje także pomoc techniczną dla chemicznego przemysłu Rosji Sowieckiej. Zwracając jednocześnie uwagę na pertraktacje toczące się z pierwszorzędnymi angielskimi koncernami i na liczne propozycje udzielenia pomocy technicznej, przewodniczący delegacji sowieckiej nadmienił, że zamówiono już u firmy Armstron i Vickers traktory oraz pługi. Sześć miesięcy po podjęciu stosunków z Sowietami udzielono w Anglji zamówień wartości 10 miljonów funtów, wobec 4 miljonów w tym samym okresie czasu przed podjęciem stosunków. Pan Bron oświadczył, iż prowadzi pertraktacje przy pomocy i pełnej współpracy Członków Rządu Angielskiego.

SPÓŁKA AKCYJNA EKSPLOATACJI SOLI POTASOWYCH — LWÓW, PLAC SMOLKI 5

CENNIK Nr. 11

NAWOZÓW POTASOWYCH — NA SEZON JESIENNY (1/V — 31/X)

NAZWA PRODUKTU	WOJEWÓDZTWA: Pomorskie, Poznańskie, Śląskie, Łódzkie, Warszawskie, Kieleckie, Krakowskie, Lubelskie			Wołyńskie, Poleskie, Białostockie, Nowogrodzkie i Wileńskie			Lwowskie, Tarnopolskie i Stanisławowskie		
	za gotówkę	kredytowa z dostawą: w maju lub październiku	kredytowa z dostawą: od czerwca do września	za gotówkę	kredytowa z dostawą: w maju lub październiku	kredytowa z dostawą: od czerwca do września	za gotówkę	kredytowa z dostawą: w maju lub październiku	kredytowa z dostawą: od czerwca do września
	Ceny w złotych								
Kainit zwykły	490	510	520	460	480	490	430	450	460
Kainit pylasty	640	570	680	600	625	640	570	600	640
Sól potasowa 20% . . .	1.100	1.160	1.180	1.020	1.080	1.100	1.060	1.120	1.140
„ „ 21% . . .	1.155	1.218	1.239	1.071	1.134	1.155	1.113	1.176	1.197
„ „ 22% . . .	1.210	1.276	1.298	1.122	1.188	1.210	1.166	1.232	1.254
„ „ 23% . . .	1 265	1.334	1.357	1 173	1.242	1.265	1.219	1.288	1.311
„ „ 24% . . .	1.320	1.392	1.416	1.224	1.296	1.320	1.272	1.344	1.368
„ „ 25% . . .	1.375	1 450	1.475	1.275	1,350	1.375	1.325	1.400	1.425
„ „ 26% . . .	1.430	1.508	1.534	1 326	1.404	1.430	1.378	1.456	1.482
„ „ 27% . . .	1.485	1.566	1.593	1.377	1.458	1.486	1.431	1.512	1.539
„ „ 28% . . .	1.540	1 624	1.651	1.428	1.512	1.540	1.484	1.568	1.596

za 10.000 kg. loco i franco wagon **stacja odbiorcza na kolejach państwowych**, jako nasyp (bez opakowania).

W razie żądania odbiorcy nadania wagonu do stacji leżącej na szlakach kolei niewłączonych do państwowej sieci **kolejowej**, opłaci Spółka należytości przewozowe tylko do węzłowej stacji szlaku koleji państwowych względnie włączonych do państwowej sieci kolejowej, a odbiorca opłaci przy odbiorze towaru należytości przewozowe na szlaku kolei niewłączonych do państwowej sieci kolejowej.

Ceny gotówkowe rozumieją się już z uwzględnieniem skonta kasowego, lecz bez rabatu.

Ceny kredytowe na bezprocentowy kredyt wekslowy płatny niezależnie od terminu wystawienia weksli zasadniczo do dnia 28 lutego 1931 r. są dwojakie, zależnie od

daty zawarcia tranzakcji wzgl. zapłaty, wzgl. terminu dostawy żądanego przez odbiorcę.

W razie żądania dostawy towaru w workach, czynimy zadość żądaniom, ale tylko w workach nowych Spółki.

Kainit pylasty sprzedajemy wyłącznie tylko w workach.

Za worek liczymy cenę własną t. j. zł. 1.80 za sztukę, a za workowanie 3% ceny sprzedaży.

Do faktury doliczamy oprócz cen powyższych, ewentualnie ceny worków i kosztów workowania, tylko zł. 6.—, za podstawienie każdego wagonu bez względu na jego pojemność i opłatę stemplową od sumy faktury.

KRONIKA NAWOZOWA

ŚRODKI NAWOZOWE NA RYNKU ŚWIATOWYM.

Poniżej podajemy dane statystyczne, dotyczące importu i eksportu różnych nawozów, w stosunku do poszczególnych krajów za rok 1929, w porównaniu do roku 1928.

AUSTRALJA.

W roku gospodarczym 1928/29 zaznacza się wzrost importu nawozów.

W roku gospodarczym 1928/29 sprowadzono nawozów na ogólną sumę 1.448.086 £, podczas gdy w roku 1927/28 wartość importu nawozów wynosiła 1.112.538 £ Eksport siarczanu amonu spada (w roku 1927/28 wywieziono na sumę 42.229 £, zaś w roku 1928/29 na sumę 11.255 £), natomiast wartość innych eksportowanych nawozów wzrosła z 12.928 £ w r. 1927/28 na 30.216 £ w r. 1928/29.

NOWA ZELANDJA.

Cyfry odnoszące się do pierwszych jedenastu miesięcy r. 1929 wykazują ogólny wzrost nawozów, szczególnie zaś wzrasta zapotrzebowanie na nawozy fosforowe:

	Sprowadzono tonn	
Fosforyty, Tomasyna.	w r. 1928	w r. 1929
Mączka kostna, fosforany mineralne . .	275.940	327.248
Inne nawozy : :	13.985	20.065

BRYTYJSKIE INDJE.

Liczby odnoszące się do pierwszych dziesięciu miesięcy r. 1928 i r. 1929 wykazują znaczny wzrost importu, specjalnie co do nawozów azotowych:

	Przywóz w tonnach		Wywóz w tonnach	
Nawozy:	1928 r.	1929 r.	1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska . . .	8.084	11.671	—	—
Siarczan Amonu . . .	12.411	18.319	10	—
Inne nawozy sztuczne. .	21.153	24.735	—	—

KANADA.

	Przywóz w tonnach		Wywóz w tonnach	
Nawozy:	1928 r.	1929 r.	1928 r.	1929 r.
Fosforyty surowe. . .	8.747	10.179	—	—
Siarczan Amonu . . .	3.299	1.445	5.440	10.516
Tomasyna	5.883	4.816	—	—
Azotniak.	5	2	54.916	67.963
Siarczan Potasu . . .	348	289	—	—
Kainit	112	50	—	—
Saletra Chilijska . . .	12.483	21.226	—	—
Superfoswat.	56.827	59.446	—	—
Nawozy mieszane (złożone)	37.877	25.266	—	—

CEYLON.

Nawozy	1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska.	2.806	4.486
Siarczan Amonu	13.795	16.444
Azotniak	3.011	4.178
Tomasyna	3.126	2.292
Superfosfat	5.528	5.503
Kainit	830	1.480
Silwinit.	2.272	1.666
Siarczan potasu.	1.030	810

FRANCJA.

W 1929 r. zaznacza się ponowny wzrost przywozu fosforytów surowych oraz superfosfatu, jak również wzrasta przywóz saletry Chilijskiej. Natomiast przywóz siarczanu amonu oraz saletry wapniowej — spada.

	Przywóz w tonnach		Wywóz w tonnach	
Nawozy:	1928 r.	1929 r.	1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska.	351.513	578.142	3.784	2.982
Saletra Wapniow.	26.240	20.484	1.323	2.698
Azotniak . . .	9.496	12.665	2.885	2.595
Siarczan Amonu.	217.170	116.596	20.476	5.156
Fosforyty surow.	1.410.443	1.617.765	17.106	7.710
Tomasyna . . .	3.790	3.814	1.037.682	965.767
Superfosfat . .	15.232	23.668	266.617	228.258

ESTONJA.

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Tomasyna	3.128	967
Superfosfat	29.058	28.896
Nawozy potasowe	9.656	5.086
Saletra Chilijska	1.898	2.409
Siarczan Amonu	166	529

DANJA.

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.	Wywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Fosforyty surowe	130.622	159.090	—	—
Superfosfat	126.435	187.949	27.128	3.907
Tomasyna	12.949	8.987	—	—
Saletra wapniowa Norweska	105.974	143.318	—	—
Saletra Chilijska	33.364	45.134	—	—
Siarczan Amonu	44.010	48.151	—	—
Kainit	1.404	1.881	—	—
Soli potasowe do 20% K_2O	61	259	—	—
Soli potasowe powyżej 20% K_2O	43.345	76.479	—	—

BELGJA.

W roku 1929 zaznacza się pewien wzrost importu wszelkich nawozów, podczas gdy w wywozie nie obserwujemy prawie żadnych zmian (za wyjątkiem Siarczanu amonu):

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.	Wywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Siarczan Amonu	30.581	37.601	16 588	51.581
Azotniak	36 876	42.489	212	743
Saletra amonowa	15 399	26.377	—	—
Saletra wapniowa	7.501	9.517	—	—
Superfosfat	40 074	42.989	255.464	201.616
Fosforyty	122	63	—	—
Tomasyna	110.856	104.914	1.204.977	1.224.802
Siarczan potasu	4.896	3.439	3.524	3.142
Saletra potasowa	372	1.336	1 422	676
Inne sole potas.	16 890	8.571	535	2.628

NORWEGJA.

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.	Wywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska	52	82	34.568	28.269
Tomasyna	21.286	10.251	—	—
Superfosfat	24.814	33.620	—	—
Surowe fosforyty	11.604	15.825	—	—
Kainit i inne sole potas.	21.764	22.686	—	—
Inne nawozy	1.333	1.784	—	—
Azotniak	—	—	54.246	65.558
Saletra wapniowa	—	—	111.730	207.548

SZWECJA.

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.	Wywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska	39.197	43.062		
Saletra wapniowa	29.392	29.986		
Sole potasowe	82.893	93 600		
Surowe fosforyty	149.331	137.654		
Tomasyna	4.999	60		
Superfosfat	20.050	17.018	65.350	57.381

WŁOCHY.

(dla pierwszych 9-ciu miesięcy r. 1929).

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.	Wywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska	61 275	68.289		
Saletra wapniowa	3.401	12 644		
Siarczan Amonu	12.032	9.157		
Azotniak	17.001	18 440		
Surowe fosforyty	453.950	595 870		
Superfosfat	19.325	13 601	21.866	18 023
Sole potasowe	39.347	47.681	8	60
Nawozy organiczne	3 579	3.750	819	586
Tomasyna	—	—	20	264

SZWAJCARJA.

W r. 1929 poważniejszych zmian, zarówno w imporcie, jak i eksporcie nie zaszło. Podczas gdy przywóz Tomasyny, Soli potasowych oraz Siarczanu amonu wykazuje pewne zwiększenie, to przywóz Saletry Chilijskiej — spada.

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.	Wywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska	2.144	1 918	—	—
Siarczan Amonu	1.389	2.105	4.677	2.868
Tomasyna	101.164	103.395	—	—
Sole potasowe	21.132	22.792	—	—
Superfosfat oraz nawozy mieszane	17.302	17.415	22 667	18 628
Mączka kostna oraz fosforyty	28 659	25 959	2.224	866

LITWA.

Nawozy:	Przywóz w tonnach r. 1929
Saletra Chilijska	3 079
Syntetyczna saletra sodowa	2.334
Siarczan amonu	1.157
Nitrophoska	325
Sole potasowe	16 942
Kainit	727
Superfosfat	24 846
Tomasyna	23.687
Inne nawozy	499

POLSKA.

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.	Wywóz w tonnach 1928 r.	1929 r.
Saletra Chilijska . . .	81.638	79.182	—	—
Saletra wapniowa . . .	6.774	45.578	—	242
Azotniak	20.865	1	—	14.319
Siarczan Amonu . . .	1.193	312	17.409	16.702
Sole potasowe	76.838	109.999	21.296	21.619
Superfosfat	2.996	2.872	34.942	19.867
Tomasyna	267.801	272.101	85	371
Surowe fosforaty . . .	138 612	223.990	—	—
Superfosfat amonjakowy	—	—	152	2.143

JUGOSŁAWJA.

W r. 1929 główne zapotrzebowanie było na nawozy fosforowe, sprzedaż których osiąga cyfra 4.099 t. Całkowity eksport nawozów oblicza się na 50.538 ton, z której to ilości na nawozy organiczne przypada 14.382 ton, na Azotniak 23.250 ton, na azotniak olejowany 9.643 ton, na mączkę kostną 3.031 ton, oraz na Superfosfat 140 ton.

EGIPT.

Ogólna cyfra importu nawozów sztucznych w r. 1929 wynosi 327.863 t. wobec 275.370 t. w r. 1928.

Nawozy:	Przywóz w tonnach 1929 r.
Saletra Chilijska	153.125
Saletra wapniowa	64.795
Saletra siarczano-amonowa	3.481
Siarczan amonu	2.590
Azotniak	1.662
Superfosfat	60.532
Inne nawozy	1.678

(Wedł. Zentrbl. f. d. Kunstd. Ind. Nr. 8.1930).

PRZEMYSŁ SUPERFOSFATOWY WE WŁOSZECH.

Wzmożenie intensyfikacji produkcji rolnej we Włoszech pociągnęło ze sobą znaczny wzrost zużycia superfosfatu.

Krajowy Przemysł Superfosfatowy przeprowadził dokładne badanie rynku wewnętrznego celem zorjentowania się co do rozmiarów ewentualnego dalszego zapotrzebowania. Chodziło głównie o to, czy wzmożona konsumcja superfosfatu może być pokryta przez produkcję krojową, a więc czy uda się w tej dziedzinie uniezależnić się od wyrobów zagranicznych.

We wrześniu 1929 r. Włoski Przemysł Superfosfatowy zatrudniał ogółem 7570 pracowników. Produkcja, która w latach 1927 i 1928 wykazywała pewną tendencję zniżkową, w 1929 r. ponownie wzrosła, nie osiągając jednak poziomu z r. 1926.

W latach 1926—1929 przeciętna wysokość miesięcznej produkcji superfosfatu we Włoszech przedstawia się jak następuje:

Rok	Produkcja w cent. metr.	W stosunku do r. 1926
1926	1.182.773	100
1927	1.122.372	94,9
1928	845.536	71,5
1929	1.054.743	89.2

Całoroczna produkcja superfosfatu wynosiła więc w 1929 r. 12.66 mil. cnt. metr. wobec 10.15 mil. cnt. metr. w roku poprzednim, czyli wzrost produkcji rocznej wynosi 25%.

Przeważna część ogólnej produkcji przypada na ostatni kwartał r. 1929, bowiem średnia produkcja miesięczna za okres październik — grudzień wynosi 1.18 mil. cnt. metr. wobec 1,01 mi. cnt. metr. średniej miesięcznej produkcji dla 9-ciu miesięcy pozostałych.

Z końcem roku 1929 ogółem było we Włoszech 86 wytwórni superfosfatu, z których tylko 4 nie były czynne.

Stan spożycia superfosfatu we Włoszech za lata 1925—1928 charakteryzują następujące liczby:

Rok	Konsumcja w cnt. metr.
1925	14.600.000
1926	15.400.000
1927	12.800.000
1928	13.120.000

Wzrost produkcji superfosfatu w r. 1929 pociągnął ze sobą wzrost zapotrzebowania ze strony włoskiego przemysłu na surowiec fosforytowy. Surowiec ten sprowadzają Włochy z zagranicy. W r. 1928 sprowadzono ogółem 619.626 ton na sumę 52,73 mil. lir., natomiast w r. 1929 sprowadzono 769.501 ton fosforytów na sumę 70.09 mil. lir. Wzrost produkcji superfosfatu spowodował naturalnie pewne ożywienie w przemyśle produkującym kwas siarkowy.

Przemysł ten we Włoszech jest o tyle rozwinięty, że może pokryć całkowite wewnętrzne zapotrzebowanie na ten produkt.

Produkcja kwasu siarkowego w 1929 r. obliczana jest we Włoszech na 350.000 ton, co w porównaniu do r. 1928 wykazuje wzrost o 50.000 ton.

(Futt. u. Düng Ind. Nr. 8. 1930).

NIEMIECKI SYNDYKAT AZOTOWY.

W ostatnich dniach została podpisana w Berlinie umowa, prolongująca konwencję w sprawie stworzenia Niemieckiego Syndykatu Azotowego, która wygasała z dniem 1 lipca 1930 roku. Konwencja została prolongowana na siedem lat z tem, że będzie mogła być wypowiedziana już po pięciu latach, pod warunkiem jednak, iż 98% produ-

centów opowie się zatem. Ponieważ jednak dla dopełnienia tych warunków potrzeba zgody prawie wszystkich fabrykantów przeto zastrzeżenie to pozbawione jest realniejszego znaczenia. Syndykat należy uważać za trwale zorganizowany, zwłaszcza, że sprzedaż nawozów azotowych swych członków stanowić będzie jego wyłączność również zagranicą. Najpoważniejszym członkiem tego syndykatu jest firma niemiecka J. G. Farbengeseltschaft, któremu przyznano kontyngent roczny w wysokości 840.000 ton.

(Arol).

NOTATKA O WAPNOWANIU GLEB W NIEMCZECH.

W numerze poprzednim „Nawozów Sztucznych“ zamieściliśmy artykuł, dotyczący niezmiernie ważnego a niedocenianego u nas zagadnienia — wapnowania gleb, w zeszycie bieżącym kontynujemy tenże temat w artykule P. Inż. I. W. Sprawie tej poświęca się dzisiaj dużo uwagi i czasu prawie we wszystkich krajach rolniczych. Dla przykładu zacytujemy wzmiankę, dotyczącą omawianego tutaj zagadnienia, które spotykamy w dziale gospodarczym „Ostpreussische Zeitung“ z dnia 24.IV. b. r.

Na wstępie autor podnosi, że cały szereg gleb w Niemczech odczuwają silny brak wapna. Odwapnienie gleb i towarzyszące temu zjawisku własności fizyczne i chemiczne środowiska rozwoju roślin — nie pozwalają na intensywne i całkowite wykorzystywanie przez rośliny, dodawanych nawozów sztucznych (azotowych, fosforowych i potasowych).

Jeszcze większa ilość gleb w Niemczech posiada w odniesieniu do zasobności w wapno t. zw. charakter przejściowy, t. j. gleby takie — aczkolwiek nie są bardzo kwaśne — nie posiadają jednak już żadnych rezerw wapniowych. Na tych wszystkich glebach (o niewystarczającej zasobności w wapno) poleca autor używać przedewszystkiem takie nawozy sztuczne, które zawierają wapno. Z nawozów azotowych poleca więc autor przedewszystkiem Azotniak, zawierający około 65% wapna palonego, Wapnamon (Amon Wapniakowy) w naszych warunkach jeszcze Saletrzak (Saletra Wapniakowa —Red.). Ostatnie dwa nawozy zawierają wapno w formie węglanu wapnia.

REFERATY

Literatura zagraniczna

A. Szczepańszki. Frostchützende Wirkung des Superphosphatdüngung. (Wpływ nawożenia superfosfatem na zabezpieczenie roślin od wymarzania). Superphosphate. 1930. T. III. Nr. 3. str. 68.

Autor podaje w pracy niniejszej wyniki obserwacji, poczynionych w r. 1927/28 w Kunhegyes na Węgrzech w czasie przeprowadzania polowych doświadczeń nawozowych. Zima była bardzo niesprzyjająca dla ozimin, to też, ucierpiały one ogromnie, jedna knie wszystkie poletka w jednakowej mierze. Zaobserwowano, że na poletkach nawożonych superfosfatem uszkodzenia były najmniejsze. Podczas gdy na wszystkich innych poletkach górna część liści była zupełnie przemarznięta, a cały liść przybierał barwę czerwono-brunatną, to na poletkach nawiezionych superfosfatem uszkodzenia wystąpiły tylko na wierzchołkach liści — cały zaś liść pozostał nieuszkodzony. W dalszym ciągu wegetacji różnice te nie zatarły się i poletka nawożone superfosfatem odznaczały się specjalnie zdrowym wyglądem.

Teoretycznie zjawisko to tłomaczy autor na zasadzie stosunku punktu zamarzania do koncentracji roztworów. Wskutek zwiększenia koncentracji soku komórkowego roślin, wywołanego przez nawożenie superfosfatem, obniżył się odpowiednio punkt zamarzania. Jest to tembardziej prawdopodobne, że pszenica pobiera około $^2/_3$ potrzebnego jej P_2O_5 jeszcze przed zimą, a więc koncentracja soku komórkowego w młodych roślinach jest bardzo silna.

Autor uważa za konieczne bliższe zbadanie tego zagadnienia, i określenie liczbowo w jakiej mierze zwiększone dawki nawozów wpływają na zwiększenie koncentracji soku komórkowego. Posiadając te dane moglibyśmy dowolnie obniżać punkt zamarzania, co miałoby wielkie znaczenie dla rolnictwa praktycznego.

Fumure artificielle du tabac en France. (Nawożenie pomocnicze tytoniu we Francji). L'engrais. Lille Nr. 9. 1929. Bulletin des Engrais Paris Nr. 13. 1929.

Uprawa tytoniu, rozpowszechniona najbardziej w południowo-wschodniej części Francji, należy do rzędu upraw najbardziej intensywnych. Według Girard i Rousseaux plon 1750 kg. tytoniu pobiera z gleby 87.5 kg. azotu, 18.8 kg. kwasu fosforowego i 122 kg. potasu. Tytoń więc wymaga bardzo silnego nawożenia, pomimo to jednak nawożenie stosowane być musi z wielką ostrożnością. Nawożenie azotem przy braku fosforu i potasu daje produkt gorszej jakości. Wskazanem jest stosowanie siarczanu amonu, ze względu na stopniowe jego działanie. Z pomiędzy nawozów fosforowych najodpowiedniejszym jest superfosfat. Potas winien być używany jedynie w postaci siarczanu potasu.

Dawka przeciętna winna wynosić na ha: 25—30 tonn dobrze przefermentowanego obornika oraz 150 kg. azotu, 70 kg. kwasu fosforowego i 150 kg. potasu. Dawka powyższa jest odpowiednia dla okolic dostatecznie wilgotnych, dla suchszych należy ją zmniejszyć. Kwas fosforowy i potas działają przedewszystkiem dodatnio na jakość tytoniu, przyśpieszają również dojrzewanie.

Die Phosphorsäuredüngung der Zuckerrüben nach englischen Versuchen. (Nawożenie kwasem fosforowym, według doświadczeń angielskich). Harper Adams Agricultural College. Newport. April 1929. Superphosphate. 1930. T. III. Nr. 3. str. 71.

Praca niniejsza przedstawia wyniki trzyletnich doświadczeń nawozowych z burakami cukrowemi, przeprowadzonych przez kolegjum w Newport i sąsiednie stacje doświadczalne.

Z pomiędzy nawozów fosforowych najkorzystniejsze działanie wykazał superfosfat. Przeciętnie najodpowiedniejszą okazała się dawka 4 cwts (1 cwt. = 50.8 kg.) superfosfatu na akr. (0,405 kg.).

C. Krügel i A. Retter. Eine Studie über den Wassergehalt des superphosphates. (Badania nad zawartością wody w superfosfacie). Superphosphate. 1930. T. III. Nr. 3. str. 57.

Autor zaznacza, że dotychczas posiadamy mało analiz zupełnych superfosfatu. Klasyczna praca Schuchta, podająca wszystkie składniki superfosfatu i ujmująca je we wzory chemiczne posiada jednak pewne usterki, dotyczące zawartości wody w superfosfacie.

Według dotychczasowych poglądów jako produkt końcowy rozkładu superfosfatu powstaje siarczan wapnia, krystalizujący z dwoma cząsteczkami wody, a poza tem przyjmuje się zwykle kilka procent wody niezwiązanej, określanej jako „wilgoć". Autor twierdzi i stara się udowodnić cyfrowo, że hypoteza ta jest niesłuszną.

Z powodu niedokładności niektórych metod oznaczania wody, może się zdarzyć, że woda krystalizacyjna może być określana jako hygroskopijna. Autor uważa za najlepszą metodę benzolową, przy której nie poruszając wody krystalizacyjnej ma się możność określenia jedynie wody hygroskopijnej. Naogół autor stwierdza konieczność poddania rewizji dotychczasowych poglądów na zawartość wody w superfosfacie.

„Engrais azotés". („Nawozy azotowe"). Rapport sur le Fonctionnement de L'Institut des Recherches Agronomiques pendant L'année 1928. Paris 1929. str. 66—72.

W obszernem sprawozdaniu francuskiego instytutu badawczo-rolniczego, jakie się ukazało w r. 1929, między innemi znajdujemy szereg notatek, odnoszących się do działania nawozów azotowych.

Poniżej podajemy streszczenie tego materjału.

1. Nawozy amonjakalne na glebach wapiennych. Przeprowadzono kilka prób, mających na celu wyjaśnienie sprawy ewentualnego ulatniania się amonjaku przy zastosowaniu nawozów amonjakalnych na glebach wapiennych. Próby te przeprowadzono na glebach różniących od siebie co do zawartości części gliniastych, stopnia wilgotności oraz zdolności sorbcyjnych.

Tak np. na glebie zawierającej 51% węglanu wapnia, 7% części gliniastych oraz 20% wody, po upływie 8-miu dni od chwili dodania wysokiej dawki siarczanu amonu, nie dało się stwierdzić ulatniania się amonjaku. Grubość przykrycia nawozu wynosiła 3 cm.

W drugim wypadku przeprowadzono analogiczną próbę na glebie zawierającej 81% węglanu wapnia, 0.6% gliny oraz 8,75% wody. Jak widać, warunki sorbowania były mniej korzystne niż w poprzedniej próbie. Jednak i w tych warunkach nie stwierdzono żadnych strat amonjaku w odstępie 6-ciu dni po dodaniu siarczanu amonu. Grubość przykrycia nawozu wynosiła 2 cm.

2. Doświadczenia wazonowe (M. Brioux, Rouen) fizjologiczne.

a) próby porównawcze nawozów saletrzanych a amonowych.

Do doświadczenia użyto gleby torfowo-wyżynnej z domieszką ($^1/_3$) gleby piaszczystej; odczyn tej mieszaniny lekko alkaliczny. Na wazon użyto 6 kg. tego substratu.

Nawozy podstawowe: 1 gr. potasu i 0,4 gr. kwasu fosforowego. Nawożenie azotowe: 0.5 gr. N na wazon.

Wyniki są następujące.

Doświadczenie z kukurydzą.

Użyte nawozy	Sucha substancja	Pobrany azot	Przyjmując serje bez azotu = 100: Sucha substan.	Pobrany azot
Bez azotu.	42.65	0.414	100	100
Saletra sodowa.	100.45	1.045	236	235
Saletra wapniowa	108.50	1.075	254	242
Siarczan amonu	104.50	0.272	245	219
Saletra siarczano-amonowa.	105.80	1 002	247	227
Azotan amonu	100.80	1.018	236	229

Bardzo zbliżone wyniki otrzymano w innem doświadczeniu (z jęczmieniem), a mianowicie:

Doświadczenie z jęczmieniem.

Użyte nawozy	Sucha substancja	Pobrany azot	Przyjmując serje bez azotu = 100: Such substan.	Pobrany azot
Bez azotu	37.27	0.440	100	100
Saletra sodowa	75.58	1.060	203	241
Saletra wapniowa	77.64	1.010	208	229
Siarczan amonu	82.42	1.030	221	234
Saletra siarczanowo-amonjakal.	79.99	0.970	215	220
Azotan amonu	69.87	0.930	187	211

Autorowie nadmieniają, że na tego rodzaju działanie soli amonowych w danym wypadku wpływać mogły następujące czynniki:

optimalne uwilgotnienie, utrzymywane w wazonach przez cały okres wegetacji oraz b. wysoka temperatura, jaka panowała w okresie letnim roku 1928, co zkolei sprzyjało procesowi nitrifikacji.

b) **Porównawcze działanie saletry sodowej oraz siarczanu amonu na glebie silnie kwaśnej.**

Doświadczenie wykonano na glebie piasczysto-próchniczej, bardzo kwaśnej, (Ph = 4.4), w szklanych wazonach, zabezpieczających dobry dopływ powietrza.

Nawożenie na wazon: 0,15 gr. potasu, 0,1 gr. kwasu fosforowego oraz 0,1 gr. azotu, czy to w formie saletry sodowej, czy też siarczanu amonu.

Jedna serja wazonów otrzymała oprócz tego po 5 gr. świeżo strąconego węglanu wapnia.

Odnośne badania wykazały, że w przeciągu dwuch miesięcy siarczan amonu nie uległ znitrifikowaniu.

Doświadczalna roślina: owies. Wyniki są następujące:

		Sucha substan.	Przyjmując serję bez azotu = 100	Azot pobrany	PH odczynu przy końcu doświadcz.
Bez $CaCO_3$	Bez azotu . .	3.875	100	0.059	4.5
	Siarczan amonu	5.922	152.8	0.131	4.4
	Saletra sodowa	6.273	162	0.124	4.7
5 gr. $CaCO_3$ na kg.	Bez azotu . .	7.420	100	0.130	6.5
	Siarczan amonu	7.889	106.3	0.172	6.2
	Saletra sodowa.	9.282	125.1	0.185	6.4

Wnioski. 1) Jakkolwiek owies wykazuje możność rozwoju nawet w warunkach odczynu kwaśnego, to jednak dodanie węglanu wapnia podwoiło plon.

Saletra sodowa wydała większy plon niż siarczan amonu i to zwłaszcza na glebie z dodaniem $CaCO_3$.

3) Ponieważ próby wstępne wykazały, że siarczan na glebie kwaśnej w przeciągu dłuższego okresu nie uległ znitrifikowaniu, przypuszczać należy, że przeważna część azotu pobranego z tego nawozu przez rośliny, pobrana została w formie amonjakalnej.

RECENZJE

PRACA P. WIELUŃSKIEJ I P. PONIATOWSKIEGO. P. T. „ZUŻYCIE NAWOZÓW SZTUCZNYCH W LATACH 1924-29".

Instytut badania konjunktur gospodarczych i cen wydał pracę p. Wieluńskiej i p. Poniatowskiego pod tytułem „Zużycie nawozów sztucznych w latach 1924-29."

Celem tej pracy było, zdaniem autorów, oznaczenie 1) ilości zużywanych w rolnictwie polskiem ważniejszych nawozów sztucznych, a także 2) kosztów ponoszonych przez rolnictwo na zakup nawozów.

Szereg zestawień i tablic, wskazujących nawet ilość i wartość wysyłanych nawozów sztucznych w poszczególnych miesiącach i latach, jest wynikiem bezwątpienia żmudnej, a nawet uciążliwej pracy.

Powstaje jednak pytanie kto i w jakim stopniu może zużytkować opracowane materjały.

Przypuszczać należy, iż w sprawach nawozowych o charakterze bardziej ogólnym poszczególne Ministerstwa będą korzystały z tej pracy.

Natomiast w sprawach konkretnych naprz. przy zagadnieniu zwiększenia konsumcji nawozów sztucznych ani Ministerstwo Rolnictwa, ani przemysł nawozowy czy też organizacje rolniczo-handlowe nie będą mogli oprzeć się na tej pracy.

Powyższe twierdzenie wydaje się słusznem z tego powodu iż dla zagadnień bardziej z życiem związanych ważniejszymi są dane dotyczące nie całej Polski lecz poszczególnych Jej rejonów np. Województw. Przeprowadzanie badania spraw nawozowych w Polsce z podziałem na rejony jest z tego względu konieczne iż obserwujemy kolosalną rozpiętość w zużyciu nawozów sztucznych przez poszczególne okręgi. Jeżeli zestawimy konsumcję nawozów sztucznych w wojew. Poznańskiem i Poleskiem to przekonamy się iż wskutek minimalnego stosowania nawozów sztucznych na Polesiu—kwestja nawozowa na terenie tego województwa dopiero powstaje, sprawy stosowania nawozów sztucznych wogóle dopiero zaczynają trafiać do świadomości rolników w przeciwieństwie do wojew. Poznańskiego, które już przed wojną przodowało w zużyciu nawozów sztucznych w Rzeszy Niemieckiej.

Wskutek tego powinniśmy w miarę możności opracowywać dane statystyczne zależnie od jednolitości poziomu gospodarczo-cywilizacyjnego danego terenu i wypośrodkowywać odnośne wypadkowe na podstawie materjału dotyczącego poszczególnych rejonów, lub okręgów (nie koniecznie województw) gospodarczych.

Tego rodzaju podział zilustrowałby faktyczny stan konsumcji nawozów sztucznych na poszczególnych terenach i pozwoliłby wyciągnąć stąd wnioski:

a) do jak wysokiej konsumcji nawozów sztucznych moglibyśmy dojść,

b) na jakie tereny należy zwrócić szczególną uwagę w kierunku zwiększenia konsumcji nawozów sztucznych,

c) ustalić przyczyny małego zainteresowania rolników nawozami sztucznemi oraz opracować plan usunięcia tych przyczyn.

Jeżeli chodzi o koszty ponoszone przez rolnictwo na zakup nawozów — to do cen fabrycznych należałoby doliczyć koszta przewozu kolejowego, oraz ewentualnego pośrednictwa. Oczywiście, właściwe i dokładne uchwycenie tych kosztów jest trudne, ale tem nie mniej konieczne chociażby w przybliżeniu. Albowiem brak danych co do cen jakie płaci rolnik za nawozy sztuczne utrudnia wysnuwanie wniosków opartych na porównywaniu cen żyta z cenami nawozów.

Dotychczasowe porównywanie cen żyta w/g notowań giełdy, a nie w/g istotnie otrzymanych przez rolników cen (cena giełdowa mniej transport i ewentualny zarobek pośrednika) z cenami nawozów sztucznych loco fabryka nie obrazowało i nie zobrazuje nam należycie wzajemnego oddziaływania i ustosunkowywania się tych dwu czynników.

Porównywanie konsumcji nawozów sztucznych z poszczególnych lat bez podziału na rejony nie da nam również istotnego obrazu.

W sezonie jesiennym 1929 roku (szczególnie jeżeli uwzględni się pozostałości na sezon wiosenny 1930 r.) rozsprzedano nawozów sztucznych mniej naogół niż w sezonie jes. 1928 r. Otóż w sezonie jesiennym 1929 r. zaobserwowaliśmy bardzo charakterystyczne zjawisko. Na terenach, gdzie konsumcja nawozów sztucznych stoi na wysokim poziomie, np. na zachodzie Polski dało się zaobserwować dążenie szerokiego ogółu rolników do zmniejszenia ilości zakupywanych nawozów sztucznych.

Natomiast w okolicach, które naogół konsumowały stosunkowo niewielkie ilości nawozów sztucznych, których zdolność konsumcyjna była jeszcze daleką od przeciętnego nasycenia — wykazały wzrost zużycia nawozów sztucznych. Zjawisko to możnaby wytłumaczyć a) przybywaniem coraz to nowych konsumentów, którzy zachęceni świeżo przeprowadzonemi doświadczeniami, bez względu na cenę i konjunkturę zaopatrywali się w nawozy sztuczne, b) dążeniem posiadaczy karłowatych gospodarstw do wyprodukowania na swym kawałku gruntu jak największej ilości zboża, ażeby uniknąć konieczności dokupywania na przednówku rok — rocznie brakujących tej kategorji gospodarstw—ilości żyta.

Po za tem pani S. Wieluńska i p. J. Poniatowski nie opracowali danych dotyczących wapna.

Aczkolwiek zebranie materjału statystycznego co do wapna nawozowego napotyka na bardzo duże trudności, jednakże zebranie odnośnych materjałów wydaje się koniecznem.

W wielu powiatach rolnicy nie doceniają należytego znaczenia wapna, które wskutek swych właściwości winno być niejednokrotnie stosowane w pierwszym rzędzie przed wszystkimi innemi nawozami sztucznemi.

Wyczerpujący artykuł w tej sprawie umieścił p. inż. Tereszczenko w Nr. 4 miesięcznika „Nawozy sztuczne". Czytamy tam:

> „Możemy śmiało rzec, że nie doceniamy i nie wykorzystujemy najtańszego i niekiedy jedynego środka do poprawienia szeregu wadliwych cech naszych gleb. Musimy zdawać sobie sprawę, że dodanie do ziemi wapna i to w najtańszej jego formie, jaką jest mielony wapniak, t. j. węglan wapnia jest w stanie uzdrowić takie gleby, na których bardzo często kosztowne nawet zabiegi uprawowo-nawozowe nie są w stanie zaradzić złemu".

Zebranie i opracowanie danych dotyczących wapna nawozowego będzie miało pierwszorzędne znaczenie szczególnie dla okręgów o niskiej kulturze roli. Dane te wskażą nam jak minimalne ilości wapna nawozowego zużywa rolnictwo polskie i jak dużo jeszcze pracy należy poświęcić na zracjonalizowanie stosowania nawozów sztucznych u nas.

Inż. A. Jenicz.

PRENUMERATA: *rocznie 12 zł.; półrocznie 6 zł.*

CENY OGŁOSZEŃ: *1/1 stronn 400 zł., 1/2 strony 250 zł., 1/4 strony 150 zł., 1/8 strony 85 zł. (na okładce ceny o 50% wyższe)*

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Widok 3 m. 10, Tel. 533-16

REDAKCJA:

Inż. dr. B. Kuryłowicz — *Inż. L. Roniewicz*

WYDAWCA: CENTRALNE BIURO PORAD ROLNICZYCH FABRYK NAWOZÓW SZTUCZNYCH

Redaktor odpowiedzialny: Inż. Dr. B. KURYŁOWICZ

ZAKŁADY GRAFICZNE E. i Dr. K. KOZIAŃSKICH w WARSZAWIE, KRAK.-PRZEDM. 66